PRZEGLĄD OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ I PRZECIWGAZOWEJ
ZORGANIZOWANYM I PRZYGOTOWANYM DO OBRONY PRZECIWLOTNICZO-GAZOWEJ NIC GROZIĆ NIE BĘDZIE
BIULETYN GAZOWY

Rok VII WARSZAWA, KWIECIEŃ 1936 R. Nr. 4

Mjr. pil. A. WOJTYGA

# LOTNICTWO I OPL W TEORJI DOUHETA

(Dokończenie)

Douhet wierzy w skuteczność ataków lotniczych, przeprowadzonych w głębi kraju nieprzyjacielskiego. Wierzy nietylko w skuteczność bombardowania w sensie zniszczeń materjalnych, ale również i moralnych. Bombardowanie miast załamie ludność, przekonaną o swej bezbronności, jak i armję, która będzie widzieć, że pomimo najwytrwalszego nawet oporu nie jest w stanie przeciwstawić się nieprzyjacielowi powietrznemu, pustoszącemu bezkarnie kraj. Lotnictwo będzie miało swobodę wyboru celów, a straty będą tem większe, im objekt będzie słabiej przygotowany do obrony, o niewytrzymałej, niezdyscyplinowanej obsłudze.

Ataki lotnicze przewiduje Douhet od samego początku wojny, a nawet przed jej wypowiedzeniem:

*„Jest to bowiem ten okres, kiedy siły materjalne i moralne przeciwnika nie są jeszcze silnie zespolone, co pozwoli na ataki gwałtowne, intensywne i częste, które przyczynią się do osiągnięcia wyników stosunkowo dużych przy względnie małych środkach.*

*Wszystkie siły lotnicze muszą być rzucone do ataków natychmiast z chwilą wypowiedzenia wojny — a nawet przed jej wypowiedzeniem. Nie pozostawiać żadnych rezerw, każdy bowiem samolot niewyzyskany, będzie plusem dla nieprzyjaciela“.*

Jest rzeczą zrozumiałą, że aby to móc przeprowadzić, trzeba już w czasie pokoju rozporządzać odpowiednio rozbudowaną ilościowo i jakościowo flotą powietrzną. Dziś wszystkie lotnictwa kierują się zasadą stałej gotowości bojowej tak, aby każdej chwili móc przystąpić, niezależnie od mobilizacji, do wytężonych działań bojowych, aby zaskoczyć przeciwnika, uprzedzić go, utrudnić mu mobilizację i koncentrację oraz przyczynić mu możliwie najwięcej zniszczeń w jego bazach i przemyśle.

Przejdziemy obecnie do omówienia zagadnień obrony przeciwlotniczej, wynikającej z rozważania zagadnień lotniczych Douheta.

Ze względu na charakter lotnictwa działającego w olbrzymiej przestrzeni trójwymiarowej Douhet nie wierzy w skuteczność obrony przeciwlotniczej wogóle, a specjalnie przy pomocy samolotów. Uważa on, że działanie samolotów myśliwskich o p l będzie zawsze spóźnione, jeżeli będzie w odległości mniejszej niż 100 km od frontu, bo lotnictwa nie da się na czas uruchomić, skoncentrować i rzucić do walki.

Obrona przeciwlotnicza teoretycznie jest możliwa, ale praktycznie staje się absurdem, bo do obrony skutecznej potrzeba mieć na wszystkich kierunkach możliwego ataku więcej sił powietrznych od atakującego.

*„Jedynym środkiem obrony lotnictwa jest atakowanie“.*

*„To dowodzi, że armja lotnicza, posiadając wszystkie cechy ofensywne, nie nadaje się w zupełności do działań obronnych“.*

Co do obrony przeciwlotniczej ziemnej Douhet ma pewne zastrzeżenia, ale dopuszcza jej możliwość.

*„Obrona czynna przy pomocy broni przeciwlotniczych (artylerja, karabiny maszynowe) jest jedyną obroną, jaka może być zastosowana z powodzeniem dla objektów położonych blisko frontu... Ten, kto chce zabezpieczyć swój kraj przed atakami lotniczemi, stosując czynną obronę, będzie musiał stworzyć organizację bardziej kosztowną, trudniejszą do zrealizowania... Wskutek tego do obrony czynnej ważnych centrów używać wyłącznie broni przeciwlotniczej — koncentrując ją w centrach najważniejszych, aby uniknąć przez to rozproszenia środków“.*

Obrona bierna znajduje u Douheta gorącego wyznawcę; twierdzi on, że:

*„Natomiast przeciwnie, obrona bierna powinna być stosowana w najszerszym stopniu. Powinno być uczynione wszystko, co tylko może przyczynić się do zmniejszenia strat materjalnych i skutków moralnych. Nikt nie jest ode mnie więcej przekonany, że należy pogodzić się z atakami lotniczemi nieprzyjaciela, samemu atakując równocześnie z powietrza jak najwięcej; chodzi bowiem o nieuszczuplanie sił lotniczych na obronę, mało zresztą skuteczną“.*

W końcowym rezultacie swoich rozważań o obronie przeciwlotniczej dochodzi Douhet do następującego wniosku:

*„Kraj własny może — teoretycznie — być zabezpieczony przed ewentualnością nieprzyjacielskich ataków lotniczych zapomocą następujących sposobów:*

*1) przez zniszczenie nieprzyjacielskich sił lotniczych,*

*2) przez niedopuszczenie zapomocą lotnictwa, aby nieprzyjacielskie siły lotnicze mogły dostać się nad nasze terytorjum,*

*3) przez zabezpieczenie własnych objektów, tak, aby nie były dotknięte atakami lotniczemi,*

*4) przez zabezpieczenie własnych objektów, tak, aby nie odczuły skutków ataku.*

*Pierwszemu sposobowi odpowiada idea opanowania powietrza, uzyskanego przez działania ofensywne lotnictwa.*

*Drugiemu sposobowi odpowiada idea obrony zapomocą lotnictwa.*

*Trzeciemu sposobowi odpowiada obrona przeciwlotnicza czynna.*

*Czwartemu sposobowi odpowiada obrona przeciwlotnicza bierna“.*

Z rozważań Douheta widzimy jasno, że jego teorja da się ująć krótko następująco:

W czasie pokoju stworzyć i utrzymać możliwie silną i doskonałą armję powietrzną o wybitnych cechach ofensywnych.

Przewidzieć obronę przeciwlotniczą czynną tylko najważniejszych punktów czułych, leżących wgłębi kraju, ale tylko przy pomocy ziemnych środków o p l.

**Cały naród już w czasie pokoju przygotowywać do obrony przeciwlotniczej biernej.**

W czasie wojny zmobilizować wszystkie środki lotnicze i potężną armję powietrzną, od samego początku, nawet jeszcze przed wypowiedzeniem wojny, potężnemi ciosami ataków lotniczych i napadów z powietrza zniszczyć najpierw siły lotnicze przeciwnika, aby zdobyć panowanie w powietrzu. Następnie częstemi, silnemi napadami bombardującemi na żywotne ośrodki przeciwnika, leżące w głębi kraju zadać mu takie straty materjalne i moralne, żeby odporność jego wojsk i ludności załamała się, co w rezultacie musi doprowadzić do narzucenia mu swej woli i zwycięskiego zakończenia wojny.

---

Można być przeciwnikiem czy zwolennikiem teorji Douheta, można przeciwko jego argumentacji wysunąć szereg zastrzeżeń w postaci własnych argumentów, ale trudno nie przyznać mu wiele racji w jego przewidywaniach, dokonanych 10 lat temu, a więc w okresie, kiedy samolot nie był jeszcze tak doskonałem narzędziem wojny, jak dziś.

Nas specjalnie interesuje zagadnienie obrony przeciwlotniczej kraju i jego ludności. Z wywodów Douheta widać, że przypisuje on największą wagę obronie biernej, do której powinna być wciągnięta cała ludność kraju i skrupulatnie przygotowana już w czasie pokoju. Obronę czynną przy pomocy samolotów trzeba wykluczyć, aby nie rozdrabniać środków narzędzia ataku, który pośrednio osiągnie swój cel, bo gdy zdobędzie panowanie w powietrzu, automatycznie uniemożliwi przeciwnikowi przeprowadzenie jakichś poważniejszych napadów z powietrza.

Dziwnie się zbiega teorja Douheta z celami, jakie sobie wytknęła Liga Obrony Powietrznej i Przeciwgazowej. Z jednej strony popierać lotnictwo możliwie silnie i starać się o jego rozwój, z drugiej przygo-

tować ludność do obrony przeciwlotniczo-gazowej biernej.

To co radzi Douhet swej ojczyźnie, L. O. P. P. już od dawna wprowadza w życie w Polsce.

Teorja Douheta zyskuje coraz więcej zwolenników, oczywiście, że na jej realizację potrzeba dużo środków materjalnych, choćby kosztem innych dziedzin życia państwowego. Bez radykalnych pociągnięć w tej sprawie, pozostanie li tylko teorją.

We Włoszech, w 1927 r., kiedy szefem sztabu generalnego był marszałek Badoglio, obecny głównodowodzący w Abisynji, zaczęto realizować teorję Douheta, stwarzając ministerstwo lotnictwa z gorącym jej wielbicielem marszałkiem Balbo na czele. Zczasem przeprowadzono szereg zmian organizacyjnych, następnie stworzono przemysł lotniczy, względnie go udoskonalono i powiększono, wreszcie rozbudowano wspaniałą flotę powietrzną, która wykazała swą wartość w szeregu wielkich przelotów i masowych wystąpień na manewrach lotniczych. Niewątpliwie jednak największą swą wartość, pomimo niekorzystnych warunków działania, wykazuje lotnictwo włoskie w obecnej wojnie abisyńskiej.

W innych państwach teorja Douheta została zastosowana z rozmaitemi odchyleniami i zostaje realizowaną przy pomocy olbrzymich środków. Przoduje im Francja, Anglja, Rosja i Niemcy. Teorja zwalczana początkowo namiętnie, zyskuje coraz więcej równie namiętnych zwolenników i przyobleka się, pomimo różnych zmian, w coraz to groźniejszą formę potężnych armij powietrznych.

*Źródła:*


Zasady doktryny Douheta — Revue de l'Armée de l'Air Nr. 4/35 (Przegląd Lotniczy Nr. 7/35).

Szybkość, Uzbrojenie, Zasięg — Revue du Ministere de L'Air Nr. 8/35 (Przegląd Lotniczy Nr. 12/35).

Realizacja teorji Douheta — Letectvi Nr. 1/35 (Przegląd Lotniczy Nr. 12/35).


Mjr. dypl. J. KOWALIK

# ANGIELSKA BROŃ CHEMICZNA W CZASIE WOJNY ŚWIATOWEJ[1])

Sprawy dotyczące wojny chemicznej interesują coraz więcej szerokie rzesze obywateli. Państwa prowadzą badania nad nowemi gazami, nad sposobami ich użycia i obrony przed niemi, jednak doświadczeń na wielką skalę w czasach pokojowych nie da się przeprowadzić, zwłaszcza że wnioski laboratoryjne różnią się nieraz od rezultatów, jakie dawała wojna. To też wszelkie wiadomości, uzyskane z pola bitwy, czy to dane urzędowe, czy osobiste wspomnienia, dotyczące użycia gazów, mają szczególną wartość.

Literatura wojenna w zakresie gazów jest skąpa. Wynika to stąd, że na dokładne wiadomości o rezultatach napadów gazowych trzeba było długo czekać, a często wogóle nawet nie uzyskano prawdziwych wiadomości o stratach, zadanych gazem. Dużo jeszcze dokumentów pozostaje w ukryciu, a uczestnicy walk gazowych, którzy mieliby coś do powiedzenia, milczą, pomni dawnych nakazów zachowania surowej tajemnicy w tej sprawie.

Z zainteresowaniem należy zatem studjować dzieło p. t. „Historja Specjalnej Brygady", napisane przez żołnierza tak kompetentnego, jak generał Foulkes, który organizował angielski odwet gazowy i dowodził jednostkami specjalnemi od chwili ich powstania aż do ukończenia wojny. Autor w dziele swem podaje fakty, które widział, lub o których zdobył wiadomości na podstawie takich dokumentów, jak meldunki, rozkazy, zeznania jeńców, zbiegów, dzienniki bojowe żołnierzy. Na tej podstawie wyciąga wnioski i oświetla fakty. Nic też dziwnego, że dzieło to zostało przyjęte z nadzwyczajnem zainteresowaniem, zwłaszcza przez Niemców, którzy mu poświęcili w prasie dużo uwagi.

Marszałek polny hr. of Cavan, zalecając w przedmowie to dzieło szerokiej publiczności, twierdzi, że pierwszym obowiązkiem obrony przeciwgazowej na wypadek wojny jest zaopatrzenie ludności cywilnej, przedewszystkiem mieszkańców większych

[1]) Według gen. Foulkes'a — „Gas! The Story of the Special Brigade".

miast i ośrodków przemysłowych, w maski przeciwgazowe i pouczenie jej, jak się z niemi obchodzić.[1])

Autor podaje na wstępie, że pragnie zainteresować społeczeństwo sprawą tak żywotną, jak użycie gazów. Chce przedstawić istotę gazów, ich siłę i działanie zgodnie z prawdą, a w ten sposób wskazać możliwości tego niebezpieczeństwa, równocześnie przeciwdziałać panice i przerażeniu, jakie wywołują opowieści pisarzy, którzy o gazach piszą na podstawie fantazji.

Poruszając historję rozpoczęcia walki chemicznej w czasie wielkiej wojny, autor wykazuje, że Anglja, zobowiązawszy się wraz z innemi państwami Konwencją Haską do nieużywania szkodliwych gazów, zupełnie się nie zajmowała możliwościami walki gazowej. Z tego powodu, z chwilą rozpoczęcia walki chemicznej przez Niemcy w 1915 roku, Anglji brakło ludzi, doświadczenia i przygotowania w tym kierunku; nie było się na czem oprzeć i nie było kogo do tej służby powołać. Francuzi znajdowali się w tem samem położeniu, gdyż znany im był tylko gaz łzawiący, używany przez policję. Wszelkie wiadomości, że koalicja pierwsza rozpoczęła walkę gazową, okazały się nieprawdziwe i były puszczane w świat raczej w tym celu, by odpowiedzialność za tę walkę zrzucić na przeciwnika.

Przed wojną Niemcy mieli doskonale rozwinięty przemysł chemiczny, nad gazami przeprowadzali próby nieoficjalnie, wskutek czego już w październiku 1914 r. mogli próbować pociski gazowe. Liczyli się słusznie z tem, że przeciwnik, nie posiadając silnego przemysłu chemicznego, ani wytwórni gazów, będzie przez jakiś czas bezbronny; chcieli zatem wykorzystać swoją przewagę w tej dziedzinie.

Przed słynnym napadem falowym w kwietniu 1915 r. pod Ypres, który rozpoczął erę walki chemicznej, Niemcy używali gazów kilkakrotnie na mniejszą skalę. I tak: 27.X.1914 r. użyli pocisków artyleryjskich, wypełnionych sternitem (według M. Henri le Wita) o słabem działaniu, przeciwko Francuzom pod Neuve Chapelle. Na Rosjanach próbowali gazów częściej. W grudniu 1914 r. używali pocisków artyleryjskich wypełnionych bromkiem ksylilu, w lutym pod Bolimowem użyli 18.000 pocisków gazowych, od których wojsko rosyjskie poniosło duże straty, poczem kilkakrotnie jeszcze używali gazów. Tak mała była współpraca wywiadów państw ententy, że o niektórych z tych napadów Anglicy dowiedzieli się dopiero po wojnie, o wszystkich zaś za późno, by przedsięwziąć w porę jakiekolwiek środki obrony.

O przygotowaniach do napadu falowego, który miał miejsce pod Ypres 22 kwietnia 1935 r. na wojska francuskie i częściowo kanadyjskie. Francuzi posiadali dużo wiadomości. Belgowie donosili im, że żołnierze niemieccy noszą maski i że w Gandawie jest wytwórnia masek. Zdobyto instrukcję o obchodzeniu się z butlami gazowemi w okopach. Jeńcy i własne patrole potwierdziły wiadomości o przygotowaniach do napadu gazami. Jeden z jeńców niemieckich, którego nazwisko ujawnił francuski gen. Ferry, po powrocie do kraju w 1930 r. dostał 10 lat więzienia za zdradzenie wiadomości o butlach. Ale Francuzi uważali, że wiadomości te są fałszywe i niczego nie przedsięwzięli do zabezpieczenia swych wojsk, ani nie uprzedzili o zbliżającem się niebezpieczeństwie sąsiadujących z nimi Anglików. To też powstało wielkie zamieszanie, gdy napad wytrącił 15.000 żołnierzy z szeregów, z czego trzecia część zginęła, a te dywizje francuskie, które dotknięte były gazem, straciły zdolność oporu.

Wobec grozy dalszych napadów gazowych i wobec tego, że i na Anglików dokonano napadów, pierwszą rzeczą było zapewnić sobie obronę, następną—była myśl odwetu. Wysiłki tak w kraju, jak i na froncie poszły w tych dwóch kierunkach. Autor, pisząc historję odwetu, podaje tylko drobne szczegóły o obronie. Jak zostało stwierdzone faktami, angielska obrona przeciwgazowa była lepsza, aniżeli obrona którejkolwiek strony wojującej, a mimo to straty angielskie, które autor w dziele swem podaje, nie były małe.

W pierwszych napadach wojsko angielskie było zupełnie bezbronne i poniosło duże straty, ale już na początku maja, wzorując się na zdobytych maskach niemieckich, wojsko zaopatrzono w maski. Te pierwsze prymitywne maski, kawałki fla-

[1]) Realizacja tego projektu: patrz wzmiankę w „Przeglądzie O P L G" Nr. 3/36 str. 81.

neli nasyconej roztworem, przygotowały w ciągu jednego dnia na apel ministra wojny kobiety angielskie. Nie umiano się nawet obchodzić z niemi, gdyż brakło instrukcji o ich użyciu. W udoskonalaniu obrony nie ustawano, front wkrótce otrzymał maski, które ulepszono, zapewniwszy obronę przeciw fosgenowi, potem dodano do nich okulary, a wreszcie sporządzono właściwą maskę z pochłaniaczem, który ciągle ulepszano aż do końca wojny.

Napad gazowy, jako odwet, miał daleko trudniejsze zadanie do wykonania, aniżeli obrona. Trzeba było: organizować od podstaw oddziały i szkolić je w użyciu nowej broni chemicznej, obmyślać i przygotowywać sprzęt do przeprowadzania napadów, zbadać jak największą ilość środków chemicznych i umiejętnie użyć najbardziej odpowiednie, zapewnić sobie produkcję sprzętu, gazu i pocisków i możność ciągłego doskonalenia broni, opracować instrukcje użycia gazów, zbierać wiadomości o skutkach własnych napadów na nieprzyjaciela, aby móc swoją broń doskonalić, a pozatem trzeba było śledzić rozwój tej broni u Niemców, aby się nie dać zaskoczyć.

Odwet miał posiadać swoje środki tak w kraju jak i na froncie. Do zorganizowania napadu we Francji angielska kwatera główna powołała 25 maja mjr. Foulkes'a, d-cę kompanji inżynierskiej na froncie, który początkowo zupełnie się nie znał na sprawach gazów. W Anglji Wojenny Komitet Chemiczny przy Radzie Królewskiej rozpoczął w maju przeprowadzanie prób i doświadczeń nad gazami. We Francji w pobliżu kwatery głównej utworzono Centralne Laboratorjum. Oprócz użycia gazów rozważano również możliwości walki bakterjologicznej, lecz uznano, że przy ówczesnym stanie nauki walka ta nie może być na większą skalę stosowana.

Przeprowadzano w tym czasie próby nad granatami ręcznemi, wypełnianemi dwusiarczkiem węgla i dwutlenkiem siarki z domieszką kapsiciny (środek występujący w czerwonym pieprzu). Wypełniono również chlorem 250 pocisków 18-funtowych. Badania nad skutecznością jednych i drugich wykazały ich nieużyteczność, dlatego zarzucono rozpoczętą już produkcję granatów ręcznych. Przeprowadzano próby nad świecami dymnemi, które okazały się bardzo przydatne, badano różne gatunki stalowych butli do chloru. Próbowano bomby gazowe lotnicze, lecz lotnictwo w czasie wojny nie wzięło udziału w walkach gazowych. Ponieważ produkcja pocisków gazowych artyleryjskich wymagała czasu, do wyrzucania prymitywnych pocisków chemicznych użyto początkowo katapult, dział sprężynowych i 2-calowych moździerzy okopowych. Przeprowadzono próby nad moździerzem Stokesa, który okazał się bardzo użyteczny, lecz bomby gazowe do niego wyprodukowano dopiero po roku. W pierwszych bitwach używano prymitywnych bomb dymnych.

Dużo trudności napotkano przy produkcji gazów. Istniała tylko jedna fabryka, która mogła produkować płynny chlor w ilości jednej tonny dziennie. Z końcem czerwca powzięto decyzję użycia fosgenu, choć początkowo przy próbach, dokonywanych w Anglji, uważano ten groźny, skrytobójczy gaz za łagodniejszy od chloru i dopiero zczasem przekonano się o jego wielkiej wartości bojowej. Produkcję fosgenu rozpoczęto, uruchomiwszy francuską fabrykę w Coulogne koło Calais, która przed wojną wyrabiała fosgen dla przemysłu barwniczego. W Anglji produkcję fosgenu na szerszą skalę rozpoczęło T-wo United Alkali Company. O nowym gazie uprzedzono aljantów i wojsko zabezpieczono przed nim w porę odpowiednią maską, gdyż Niemcy użyli fosgenu już w grudniu 1915 roku.

Rozpatrywano dwie metody użycia gazów: metodę butli i pocisków. Próby nad butlami wykazywały trudność w ich ładowaniu cieczą gazową. Mała szczelność butli powodowała ich przeciekanie. Metoda falowa wydała się niebezpieczną i ryzykowną w swych początkach. Z gazów do napadów nadawały się: chlor, siarkowodór i brom. Siarkowodór okazał się zjadliwym środkiem, lecz ze względu na swą palność był niebezpieczny i dla własnych wojsk. Przy próbach nad pociskami brakło odpowiednich urządzeń i sprzętu do napełniania pocisków. Ponieważ w tym czasie brak było nawet zwyczajnych pocisków artyleryjskich. sprawa pocisków gazowych została odłożona do czasów, gdy produkcja wojenna należycie się rozwinie. Również wyrób butli następował powoli; były też później duże trudności z transportowaniem ich na front. Brak było rur, po-

łączenia szwankowały, ciecz trująca przeciekała.

Za miejsce doświadczeń i szkolenia oddziałów specjalnych wybrali Anglicy wieś Helfaut koło St. Omer. W lipcu rozpoczęto tworzenie dwóch kompanij specjalnych, które do końca września rozwinięto do czterech. Ponieważ nie było wyszkolonego personelu, a front dostarczył tylko niewielu doświadczonych oficerów i szeregowych, trzeba było brać rekrutów z Anglji. Docenci wyższych zakładów i inżynierowie otrzymali stopnie oficerskie, obsadę kompanij stanowili studenci wyższych zakładów naukowych. Kompanje podzielono na sekcje (plutony), które pod dowództwem oficera miały obsłużyć front szerokości 250 km. Na kompanję przypadał odcinek 1,5 km. Przy szkoleniu tego nowopowstałego oddziału napotkano na duże trudności. Trzeba było wysłać żołnierzy na front, by tam przy okazji napadów niemieckich zdobywali potrzebne doświadczenie.

Przeprowadzono dokładne badania wszelkiego sprzętu zdobytego na wrogu, jak masek przeciwgazowych, części butli, rur, odłamków pocisków. Z tych doświadczeń wyciągnięto wniosek, że maska, której używają Niemcy, nie wystarczy na dłużej jak na pół godziny. Ponieważ niemieccy żołnierze oprócz masek musieli nosić przy sobie flaszeczki z roztworem, które się często tłukły, spodziewano się zaskoczyć część żołnierzy nieprzygotowanych do obrony, a wiedząc, że niemieckie maski wytrzymają tylko pół godziny, postanowiono napad przeprowadzać w czasie conajmniej 40 minut, aby maski stały się nieużyteczne.

W wykonywaniu napadów gazowych przestrzegano od początku następujących zasad: pracować w jak największej tajemnicy, by uniemożliwić wrogowi przygotowanie obrony, nie ogłaszać również własnych strat od gazów, by Niemcy nie mieli możności sprawdzenia wartości swego gazu i skuteczności sposobów jego użycia do napadu; użyć odrazu dużych ilości środków chemicznych, taktykę napadów często zmieniać, by uzyskać zaskoczenie przeciwnika.

Pośpiech, z jakim przygotowywano się do walki gazowej i brak jakichkolwiek pokojowych przygotowań, odbił się na ilości i jakości sprzętu. Butle, zamiast dawać emisję trwającą 5 minut, wypuszczały gaz w ciągu dwóch do trzech minut. Ponieważ pozostały czas trzeba było czemś wypełnić, by żołnierz niemiecki musiał nosić maskę przez czterdzieści minut, uzupełniono gaz dymem ze świec dymnych. Ta metoda, powstała pod wpływem konieczności, okazała się bardzo użyteczną, dlatego też stosowano ją i później, gdy gazu było poddostatkiem.

Oddziały specjalne wzięły udział w walce po raz pierwszy w bitwie pod Loos, która poprzedzona czterodniowem bombardowaniem artylerji, rozpoczęła się 25 września 1915 r. Mimo, że rozpoczęcie bitwy było odkładane od lipca, wiele zapotrzebowanych butli z gazem na 25 września nie nadeszło, a niektóre partje trzeba było instalować w ostatniej chwili. Front napadu gazowego wynosił ogromną przestrzeń, bo dla samego gazu 13 km, a dla dymu 25 km, co, tak ze względu na małą ilość materjału, jak i oddziałów specjalnych, było zbyt wiele.

Przygotowanie i przeprowadzenie napadu, tam gdzie się to dało ze względu na kierunek wiatru uskutecznić, było bardzo staranne. Skutki napadu były zadowalające. Własne oddziały, któreby bez pomocy gazu bądź zupełnie z miejsca nie ruszyły, bądź przy posuwaniu się naprzód poniosły wielkie straty, wtargnęły bez trudu trzy do pięciu km wgłąb ugrupowania wroga, zdobywając trzy tysiące jeńców i 18 armat. Oddziały specjalne były używane do wykonywania napadów jeszcze trzy tygodnie, poczem zostały ściągnięte celem uzupełnienia, rozbudowy i dokładnego wyszkolenia.

Wiadomości o reagowaniu Niemców na gazy i o stratach od gazów nadeszły dość późno, ale nie za późno, by z nich wyciągnąć wnioski. Przewidywania Anglików co do działania gazu, użytego nawet w tak nieznacznem stężeniu, okazały się słuszne. Moralne skutki działania gazu były bardzo duże. Zaskoczeni niemieccy żołnierze stracili głowę. Wielu nie miało masek pod ręką, obrona zbiorowa szwankowała. Nawet wśród najbardziej karnych oddziałów załamała się dyscyplina, oddziały w panice uchodziły w tył, nie słuchając przełożonych, którzy w ówczesnych maskach nie mogli wydawać rozkazów.

Działanie gazu na poszczególnych żołnierzy było zależne od gęstości obłoku ga-

zowego, wyszkolenia i wytrzymałości żołnierza. Kto miał maskę pod ręką, zwilżył ją i nałożył prawidłowo i w porę, ten wychodził cało. Kto maski w porę nie nałożył lub nałożył ją źle, ten słabł, ogarniała go niemoc lub ginął. Początkowo piechota otworzyła silny ogień karabinów zwykłych i maszynowych w stronę obłoku gazowego, lecz wnet przestała strzelać bądź wytrącona z szeregów, bądź też wskutek tego, że broń pod działaniem gazu zupełnie pordzewiała. Duże straty poniosły oddziały odwodowe, które często masek nie miały.

Dowódcy angielscy nie wierzyli w skuteczność własnego gazu, uważając, że szkodzi on bardziej własnemu wojsku niż wrogowi. W ciągu tych trzech tygodni wojsko angielskie miało 2911 strat, z czego 550 przypisywano działaniu niemieckiego gazu, resztę— własnemu. Cyfry tej nie należy brać zbyt tragicznie, gdyż były to wypadki lekkie i zapewne połowa poszwankowanych symulowała zatrucie. Wypadków ciężkich było 55, z czego 10 osób zmarło.

Od 22 kwietnia do końca maja Niemcy wykonali na wojsko angielskie sześć napadów gazowych (chlorem): 22 i 24 kwietnia, 1, 6, 10 i 24 maja. Podczas trzeciego napadu Anglicy bronili się chusteczkami zwilżonemi cieczą, 3 maja zorganizowali już obronę zbiorową, a 6 maja posługiwali się maskami, dostarczonemi przez kobiety angielskie. Ostatni napad był najcięższy, trwał bowiem dłużej i prymitywne maski nie wytrzymały. W czasie tych napadów Anglicy ponieśli duże straty, większość zagazowanych i zabitych wpadło w ręce Niemców, w angielskich szpitalach leczono 6455 osób, z czego 315 zmarło.

Bitwa pod Loos była chrztem bojowym żołnierzy oddziału specjalnego. Po tej pierwszej próbie można było przystąpić do racjonalnego szkolenia, ulepszenia techniki, taktyki i sprzętu. Dowództwo doszło do przekonania, że trzeba wytwarzać obłok o dużem stężeniu, by uzyskać powodzenie. Wydaje się, że błąd rozproszenia butli na szerokim froncie Anglicy popełnili świadomie. Nie mając dostatecznej ilości artylerji i pocisków do przeprowadzenia projektowanego natarcia, dowódca armji opierał nadzieję powodzenia na gazach. Rezygnując z dużego stężenia, liczył całkowicie na czynnik zaskoczenia, co się w dużej mierze sprawdziło. Gdyby wiatr był dogodny, powodzenie napadu gazowego byłoby zupełne.

Napad był praktyczną szkołą dla żołnierzy oddziału specjalnego, którzy ponieśli wprawdzie duże straty, ale nabyli doświadczenia do dalszego rozwoju broni chemicznej. Po powrocie z frontu kompanje rozrastają się w brygadę, która rozpoczyna okres intensywnego szkolenia i eksperymentów. W tym okresie fosgen staje się podstawowym gazem przyszłych napadów. Ponieważ produkcja fosgenu rozwija się powoli, przeprowadza się ciągle próby nad wynalezieniem innych gazów. W czasie tych zmagań·Anglicy poznali, jak ważne jest nastawienie przemysłu w czasie pokoju na produkcję wojenną. Produkcja nigdy nie mogła nadążyć zapotrzebowaniu. Podobnie było z chloropikryną, której dostarczono linji po ośmiu miesiącach, a iperytu po czternastu.

Co się tyczy sprzętu, udoskonalono przedewszystkiem butle przez to, że je znormalizowano, oprawiono łączenia i rury, co usunęło niebezpieczeństwo przeciekania, a tem samem zagazowania własnych oddziałów. Przed użyciem każdą butlę poddawano ścisłej rewizji w warsztatach oddziałów.

W tym czasie kapitan Livens pracuje dalej nad miotaczem. Początkowo strzela puszkami z naftą lub olejem wprost z ziemi, następnie ze zwykłych rur żelaznych. Udoskonalenie idzie w kierunku ulepszenia lufy i wydłużenia donośności, która początkowo nie przekracza kilkudziesięciu metrów. Pierwsze próby przeprowadza się prymitywnemi bombami z olejem, potem miotacze wyrzucają bomby dymne, a wreszcie, po półtorarocznych próbach, bomby gazowe, których masowo użyto w 1917 r. Równolegle z miotaczem Livensa przeprowadza się ulepszenia ze świeżo wynalezionym miotaczem Stokesa, którego początkową donośność 300 m stale się wydłuża i wydajność doprowadza do 20 strzałów na minutę.

Lato 1916 r. zastaje Specjalną Brygadę całkowicie przygotowaną do wykonania w pełni napadów gazowych. Od 24 czerwca 1916 do 19 marca 1917 r. brygada wykonała 110 napadów falowych, używając do tego 50.000 butli i 1.500 tonn gazu. Właściwą działalność brygady, rozpoczętą 24 czerwca bitwą nad Sommą, poprzedza wy-

konanie napadu falowego samym chlorem 13 czerwca dla uśpienia czujności Niemców. Celem napadów było przedewszystkiem zadać nieprzyjacielowi moralne straty, wyczerpać go ustawicznemi napadami i zmienianą stale taktyką, a przez to poderwać zaufanie do sprzętu i dowództwa. Najczęściej stosowano napady o dużem stężeniu, by zaskoczyć wroga, a równocześnie zmniejszyć straty kompanij specjalnych od ognia artylerji przeciwnika, który zawsze ostrzeliwał gwałtownym ogniem podstawę emisji gazu. Odstępy między falami trwały od kilku minut do kilku godzin, by utrudnić Niemcom orjentowanie się, jak długo mają przebywać w maskach. Częściej używano dużej ilości butli, dochodzącej do 4.000 sztuk, rzadziej kilkuset. Nieraz butle czekały w okopach na dogodny wiatr kilka tygodni, czasem udało się przeprowadzić napad w ciągu kilku godzin.

Dowódcy dywizyj mieli w tym okresie zupełną swobodę w robieniu użytku z gazu. Nie wszyscy znali się na tem i należycie wykorzystali ten przywilej. Niektórzy, obawiając się strat od gazu czekającego w okopach, wypuszczali go nawet w dzień, pozbawiając się najważniejszego elementu powodzenia, jakiem jest zaskoczenie. Obawy te były do pewnego stopnia słuszne, bo w tym okresie metoda falowa nie była jeszcze zupełnie bezpieczna i przy emisji należało zachować duże środki ostrożności.

Od lipca baterje moździerzy Stokesa przydzielone kompanjami na odcinki, używały dymnych bomb fosforowych do osłony własnych oddziałów przez uniemożliwienie obserwacji przeciwnikowi. Początkową donośność miotacza 300 m doprowadzono do 600 m, a 24 września użyto po raz pierwszy bomb łzawiących. W tym okresie rozpoczęto posługiwać się miotaczami płomieni, których Niemcy używali z powodzeniem już od 1915 roku.

Niemcy wykonali na Anglików od 19 grudnia 1915 r. do 8 sierpnia 1916 r. zaledwie pięć napadów falowych (fosgen z chlorem). Straty od tych napadów wyniosły 4378 zagazowanych, z czego 1014 zmarło, choć Anglicy byli zawsze na czas uprzedzeni o mającym nastąpić napadzie. Świadczy to o dużej skuteczności napadów falowych, bo zawsze znajdzie się oddział słabiej zdyscyplinowany, który poniesie straty. Na dowód tego twierdzenia autor przytacza napad 31 stycznia 1917 r. na Francuzów w Szampanji w biały dzień na oddziały odległe o kilometr, które miały 2062 zagazowanych, z czego 531 zmarło.

Na podstawie zdobytych wiadomości Niemcy od tych 110 napadów angielskich ponieśli poważne straty. Największe straty ponosiły oddziały słabo obeznane z obroną przeciwgazową, a więc złożone z rekrutów lub z roczników starszych, oddziały przybyłe z frontów, gdzie nie było walk gazowych, jak i pewne kategorje mniej zdyscyplinowanych żołnierzy, jak oddziały robocze, które masek nie brały lub je składały w jednem miejscu, patrole wychodzące bez masek, ordynansi oficerscy, łącznicy, odwody, które uważały odległość od pierwszej linji za wystarczającą obronę. Na zmniejszenie dyscypliny gazowej, a tem samem na zwiększenie strat, wpływało przemęczenie żołnierzy, ciągłe napięcie nerwowe, które zmniejszało odporność i sprawność. Żołnierz zdyscyplinowany i uważny wychodził cało. Wiele zależało od obserwacji i wczesnego alarmu. W nocy trudno było zauważyć w porę obłok gazowy. Najdrobniejszą nieuwagę, pomyłkę, nieostrożność przypłacało się życiem. Tak słowo „gaz“, jak i zbliżanie się chmury gazowej, wywierało zawsze na żołnierzy wpływ demoralizujący, powodowało zdenerwowanie, a nierzadko objawy szaleństwa. W tych warunkach łatwo było czegoś nie dopatrzeć. Kto w czasie napadu nie nałożył maski w porę, kto ją nakładał zwolna, nieprawidłowo lub niedbale, kto tracił głowę, uciekał lub wykonywał w masce gwałtowne ruchy, kto, czując opór w oddychaniu, zdejmował maskę, przekręcił ją lub, sądząc że już gazu niema, zdejmował przedwcześnie, bywał zagazowany lub ginął. Do tego przyczyniały się również i wady masek, zła konserwacja, przetarcie lub pęknięcie tkaniny, przestarzały typ, pochłaniacz zużyty lub źle przykręcony.

Mimo wielkiej pomocy napadów gazowych przy zdobywaniu terenu, piechota własna odnosiła się do gazów niechętnie; musiała się wiele napracować przy noszeniu butli w niewygodnych okopach, ponosiła szkody od gazu i często była wystawiona na gwałtowny ogień artylerji niemieckiej, która starała się zawsze zniszczyć butle na pozycji. Skutków napadów

na Niemców piechota najczęściej nie widziała, więc w jego skuteczność nie wierzyła. Dowództwo jednakże miało dokładne wiadomości o spustoszeniu, wywołanem bronią chemiczną w szeregach wroga. Wziąwszy to pod uwagę, otoczono Specjalną Brygadę szczególną pieczą i przykładano starań do jej rozwoju. Powoli przełamano niechęć piechoty do gazów, zwłaszcza gdy w 1917 r. do napadów użyto przedewszystkiem miotaczy Livensa i moździerzy Stokesa, co piechotę odciążyło od nieznośnych dodatkowych robót i zmniejszyło jej straty.

Podobny stosunek do gazów istniał i wśród niemieckiej piechoty.

Straty Specjalnej Brygady w tym czasie były bardzo duże i przenosiły 25%. Dużo strat było od własnego gazu, zwłaszcza wskutek opóźnionego działania fosgenu, której to właściwości początkowo nie znano.

*D. c. n.*

Dr. M. ŚWIDEREK

# ZASADNICZE HIPOTEZY PRZYCZYN CHŁONNOŚCI WĘGLI AKTYWNYCH [1])

Szerokie zainteresowanie się przemysłu, badaczy naukowych, a nawet niefachowego ogółu węglem chłonnym, jakie obudziło się po wojnie europejskiej, może wywołać wrażenie, że materjał ten stanowi dorobek postępu techniki wojennej, a zagadnienia z nim związane wypłynęły dopiero w ostatnich dziesięcioleciach.

Wniosek taki byłby z gruntu niesłuszny, gdyż specyficzne własności niektórych gatunków węgli, szczególniej pochodzenia zwierzęcego (z krwi lub kości) lub roślinnego (drzewnego, kokosowego), znane były już od bardzo dawna: np. zdolność węgli drzewnych do usuwania ciał barwnych z roztworów spostrzeżono już w XV stuleciu. Nawet praktyczne zastosowanie, do oczyszczania soków z trzciny cukrowej, znalazł węgiel drzewny już w końcu XVIII stulecia (Lippmann 1794), a pierwsze prace naukowe o charakterze pomiarowym zostały ogłoszone w tym samym mniej więcej okresie (de Saussure, 1812).

Praktyczna wyższość węgla z kości lub z krwi usunęła na dalszy plan węgiel drzewny, a i te dwa rodzaje węgla zwierzęcego były jedynie tematem sporadycznych badań, aż do końca ubiegłego wieku, kiedy to coraz szersze zastosowanie węgla kostnego zwróciło uwagę wynalazców na ewentualną możliwość produkowania materjału o podobnych własnościach z surowców tańszych, np. z drzewa lub z węgla drzewnego.

Usiłowania te, nie poparte systematycznemi badaniami, a mające na celu sztuczne otrzymywanie materjałów, naśladujących możliwie wiernie produkty naturalne, nie dały zadowalających rezultatów i, aczkolwiek powtarzane wielokrotnie, nie znalazły zastosowania w praktyce, ani nie zwróciły na siebie żywszej uwagi świata naukowego.

Stopniowo mnożyły się coraz liczniej prace czysto naukowe nad zjawiskami pochłaniania gazów, par i ciał rozpuszczonych, przyczem stosowano węgle chłonne jako środki, umożliwiające występowanie badanych zjawisk w sposób szczególnie wyraźny. Wówczas to jako oddzielny temat pojawiło się poszukiwanie przyczyn tych własności węgla, a zwłaszcza jego zdolności odbarwiania roztworów, jako jedynej cechy, mającej już wówczas praktyczne zastosowanie.

Przeważnie przypisywano własności odbarwiające węgli obecności specjalnych domieszek chemicznych (np. popiołu o odpowiednim składzie) lub istnieniu określonych związków, czy grup chemicznych w substancji tworzącej węgiel. Do takich czynnych składników zaliczano grupy cjanowe (—CN), wodorotlenowe (—OH), sam azot i t. p.

Przedstawicielami takich poglądów byli np. Patterson, Glassner, Suida, Knecht, Hibbert i inni. Nie brakowało coprawda i głosów przypisujących własności chłonne węgli czynnikom natury fizycznej (np. Rosenthaler, Pelet-Jolivet, Mazzoli) lecz należały one raczej do wyjątków i szerszego uznania nie znalazły.

Objektem poważniejszych badań stał się węgiel (szczególnie drzewny) dopiero

1) Prawa autorskie zastrzeżone.

wówczas, gdy technice wojennej udało się wielokrotnie zwiększyć jego zdolności chłonne i kiedy przekonano się o jego dużem znaczeniu dla szeregu procesów przemysłowych.

Najbardziej i najogólniej interesującą cechą węgla w tym okresie była własność, która przesądziła o jego roli w obronie przeciwgazowej, to też w większości wykonanych prac zastanawiano się nad przyczynami zdolności chłonnej w stosunku do par i gazów.

Podobnie, jak dawniej, zwrócono w pierwszym rzędzie uwagę na chemiczne przyczyny chłonności, ale ze względu na istniejące wyraźne dowody, że wszelkie obce domieszki własność tę zmniejszają, skierowano dociekania na właściwą substancję węglową.

Amerykański badacz Chaney, na zasadzie poczynionych w czasie wojny spostrzeżeń, doszedł do przekonania, że zdolności chłonne węgla drzewnego zależą od zawartości w nim węgla chemicznie czystego w postaci pierwiastka chemicznego. Ponieważ jednak wiadome było, że węgle czyste: djament i grafit nie posiadają własności wchłaniania większych ilości ciał lotnych, ogłosił Chaney hipotezę, że dla osiągnięcia wybitnej chłonności nie wystarczy czystość chemiczna, lecz konieczne jest, aby węgiel pierwiastkowy występował w specjalnych odmianach.

Chemiczna bierność węgla krystalicznego kazała przypuszczać, że warunkiem chłonności powinna być bezkształtność węgla, a Chaney zdefinjował to jeszcze dokładniej, wyrażając przypuszczenie, że węgiel bezkształtny może występować w 2-ch odmianach $\alpha$ i $\beta$. Z odmian tych czynna jest odmiana $\alpha$ i obecność jej decyduje o własnościach chłonnych węgla drzewnego. Nie posiadając dowodów doświadczalnych istnienia tych dwóch odmian węgla bezkształtnego o identycznych własnościach chemicznych, Chaney podaje jedyny sposób ich identyfikowania: węgiel $\alpha$, ogrzany do wyższej temperatury, przechodzi w postać krystaliczną — pseudografit, podczas gdy odmiana $\beta$ — w grafit. Pozatem podaje Chaney praktyczną wskazówkę, że dla uzyskania większej zawartości odmiany $\alpha$ w węglu roślinnym należy surowiec zwęglać w temperaturze nie wyższej od 500°.

Hipoteza Chaney'a znalazła wielu zwolenników (Sheldon, Brender, Tanner, Herbst, Ruff i inni) którzy, nie rozwijając dalej teorji dwóch odmian węgla pierwiastkowego, przypisywali jednak decydujące znaczenie zawartości czystego węgla bezkształtnego. Pojawiające się sporadycznie przypuszczenia o roli specjalnych grup chemicznych, np. azotu lub tlenu (Ruff), zostały bądź to przez autorów odwołane, bądź też nie znalazły dalszego potwierdzenia teoretycznego ani doświadczalnego.

Zapatrywaniom, wiążącym zdolności chłonne węgli z obecnością bezkształtnej postaci tego pierwiastka, przeczą badania Debeya i Scherera, Asahary, Pocha i innych, którzy stwierdzili na drodze rentgenograficznej, że w żadnym przypadku nie udało się wykryć w węglach chłonnych istnienia węgla bezkształtnego. We wszystkich badanych próbkach znajdowano natomiast drobniutkie kryształy grafitu i zawsze otrzymywano obrazy, świadczące o zawartości wyższych węglowodorów.

W większej zgodności z temi badaniami stoją hipotezy Briggsa i Lowry'ego, którzy przypuszczają, że chemiczna postać masy węglowej nie odgrywa poważniejszej roli i większe znaczenie przypisują fizycznym czynnikom, a w szczególności stopniowi rozwinięcia powierzchni wewnętrznej.

Dokładniej i wyraźniej tę hipotezę wygłosił Mecklenburg (r. 1925), mówiąc, że o chłonności węgla rozstrzyga powierzchnia całkowita (zewnętrzna i wewnętrzna) jednostki jego masy, czyli t. zw. powierzchnia właściwa. Twierdzi on, że węgiel specjalnie czynny jako ciało indywidualne nie istnieje, a to co nazywamy obecnie ogólnie węglem aktywowanym, jest wysokoprocentowym pod względem zawartości węgla (-Ċ-) kompleksem węglowodorowym o bardzo rozwiniętej powierzchni.

Hipotezę tę potwierdza szereg prac, które z jednej strony dowodzą, że węgle o bardzo różnej zdolności chłonnej posiadają zbliżony lub nawet jednakowy skład chemiczny (zawartość węgla, wodoru, tlenu i t. d.), z drugiej — że jednakowo aktywne węgle mogą się znacznie różnić w swym składzie.

W ostatnich już czasach przeprowadzone badania dowiodły również, że jest możliwem otrzymanie węgli aktywnych z krystalicznych postaci tego pierwiastka, np.

z grafitu, a co więcej, że można otrzymać również ciała o wysokich zdolnościach chłonnych nietylko z węgli, lecz również z innych materjałów: krzemionki, tlenków metali (np. glinu, żelaza) a nawet i z metali czystych.

Pomiary przeprowadzone przez Iljina wykazały, że ilość gazu (wodoru), chłoniętego przez jednostkę powierzchni masy chłonnej, jest w bardzo niewielkim stopniu zależna od materjału, z jakiego masa ta jest utworzona.

Tak np. 1 cm$^2$ węgla drzewnego chłonie 0,79.10$^{-15}$ cm$^3$ wodoru, taka sama powierzchnia miki — 0,44.10$^{-15}$ cm$^3$ tegoż gazu. O roli powierzchni dla chłonności świadczy również fakt, że wspólną cechą wszystkich ciał chłonnych jest ich wielka powierzchnia właściwa, której wielkość, określana zapomocą różnych metod, waha się w szczególności dla węgli aktywowanych w granicach 150—500 m$^2$, w przeliczeniu na gram masy.

Tak rozległą powierzchnię uzyskać można przez rozwinięcie powierzchni wewnętrznej drogą wytworzenia budowy porowatej, przyczem ilość i wymiary pór i kanałów włoskowatych są w wielu wypadkach czynnikami decydującymi o własnościach węgla. Pomiary, przeprowadzone przez różnych badaczy, wykazały, że średnice pór i kapilar są rzędu od 10$^{-2}$ do 10$^{-8}$ cm.

O misterności całej budowy może świadczyć fakt, że grubość ścianek, rozdzielających kapilary, oceniana jest na wielkości około 5% większe od średnic kanalików.

Wszystkie powyższe dane świadczyłyby o tem, że zjawiska chłonienia ciał lotnych lub rozpuszczonych przez węgiel związane są z właściwościami powierzchni ciał stałych i że należałoby je traktować, jako zjawiska adsorbcji, t. j. zdolności do zwiększania stężenia par, gazów i ciał rozpuszczonych na granicy zetknięcia powierzchni stałej węgla z fazą gazową lub ciekłą.

Dodatkowym dowodem pokrewieństwa tych zjawisk jest zależność chłonności węgla od temperatury: adsorbcja jest procesem egzotermicznym, t. j. przebiegającym z wydzieleniem ciepła, a więc zachodzącym ilościowo mniej intensywnie w temperaturach wyższych. Spostrzeżenia Dewara (tablica 1) dowodzą, że chłonność węgla jest zależna od temperatury, że rośnie wraz z jej spadkiem i że procesowi pochłaniania towarzyszy wydzielanie się ciepła.

Uboczne zjawiska, jak np. niewspółmiernie wysokie ilości chłoniętych par, szczególnie par ciał o wyższej temperaturze wrzenia, wskazują, że nie jest wykluczone, że poza właściwą adsorbcją zachodzić mogą inne procesy. Według wszelkiego prawdopodobieństwa, zjawiska te związane są z obecnością kanałów kapilarnych, w których, jak to łatwo dowieść doświadczalnie i uzasadnić teoretycznie, następuje skraplanie par, już w warunkach, w których normalnie — np. w naczyniach szerokich— istnienie cieczy jest niemożliwe.

Bezpośrednim zaś skutkiem skraplania par jest pochłonięcie znacznie większych ilości ciała zdolnego do kondensacji, aniżeli byłoby to możliwe w przypadku pochłaniania tego samego ciała tylko w postaci pary.

TABLICA 1

| Rodzaj gazu | Ilość gazu pochłoniętego przez 1 gr. węgla w temperaturze 0° | Ilość gazu pochłoniętego przez 1 gr. węgla w temperaturze −185° | Ilość ciepła wydzielonego |
|---|---|---|---|
| hel | 2 cm$^3$ | 15 cm$^3$ | 2,0 kal. |
| wodór | 4 „ | 135 „ | 9,3 „ |
| azot | 15 „ | 155 „ | 25,5 „ |
| tlen | 18 „ | 230 „ | 34,0 „ |

W obecnym stanie znajomości procesów chłonięcia przez węgle aktywne, choć nie można twierdzić, że mechanizm ich jest całkowicie poznany, oraz, że wszystkie warunki ich zachodzenia są opanowane, można — z dużem prawdopodobieństwem — przyjąć, że główną ich przyczyną są zjawiska powierzchniowe, typu adsorbcji i skraplania par w kapilarach.

Mjr. dr. B. BARTENBACH

# TOKSYKOLOGJA CHEMICZNYCH ŚRODKÓW BOJOWYCH

Organizm ludzki pod wpływem działania gazów bojowych ulega różnego rodzaju uszkodzeniom. Aby łatwiej można było rozpoznać, z jakim gazem w danym wypadku mamy do czynienia i czego należy się spodziewać w następstwie zagazowania, musimy chemiczne środki bojowe podzielić na grupy.

Do grupy gazów duszących zaliczymy wszystkie te gazy, które są szczególnie szkodliwe dla narządu oddychania. Gazami drażniącemi nazwiemy takie gazy, które wywołują łzawienie lub kichanie, jednak działanie ich nie daje groźnych następstw. Mamy pozatem grupę gazów parzących, które działają na skórę i błony śluzowe podobnie do wysokiej temperatury. Istnieje jeszcze grupa gazów trujących, które mogą podstępnie dostać się do naszego ustroju i wywołać ciężkie ogólne zatrucie. Niektóre gazy bojowe działają natychmiast przy zetknięciu się z powierzchnią naszego ciała. Inne okazują swój zgubny wpływ dopiero po pewnym czasie. Taki okres utajonego działania gazu może trwać w niektórych wypadkach nawet kilkanaście godzin i możemy bardzo łatwo zbagatelizować sobie chorego, co ujemnie wpłynie na dalszy przebieg schorzenia.

Stopień zatrucia gazem bojowym może być lekki, średni i ciężki. Zależy to głównie od ilości gazu w powietrzu (stężenia gazu) oraz od czasu, przez jaki gaz działał na człowieka. Pozatem odgrywa tu rolę wrażliwość osobista każdego człowieka oraz przebyte choroby.

Do wykrywania gazów bojowych mamy cały szereg metod chemicznych. Należy jednak nie zapominać, że większość chemicznych środków bojowych posiada swój charakterystyczny zapach i możemy je wykryć przy pomocy powonienia. Dlatego też wskazane jest ćwiczenie powonienia w rozpoznawaniu zapachów gazów bojowych (w odpowiednich rozcieńczeniach). Trzeba podkreślić, że w rozpoznawaniu zapachu ważny jest tylko pierwszy moment, gdyż węch nasz po pewnym czasie tępieje i nie wyczuwa już danego zapachu. Jest to t. zw. znużenie fizjologiczne powonienia. Dodać też trzeba, że niektóre gazy porażają nasze powonienie. Niemniej jednak powonienie w wielu wypadkach może okazać się najlepszym wykrywaczem.

**Gazy duszące.**

Do grupy gazów duszących zaliczamy te związki chemiczne, które uszkadzają głównie drogi oddechowe. Drażnią one pozatem silnie oczy i wywołują zmiany we krwi. Do grupy tej należą między innemi: chlor, fosgen i chloropikryna. Poszczególne gazy duszące różnią się nieco w swem działaniu na początku, potem jednak trudno jest odróżnić, z którym mianowicie związkiem mamy do czynienia.

Gazy duszące działają na organizm natychmiast przy zetknięciu się z powierzchnią śluzówek dróg oddechowych i oczu. Występuje silne pieczenie w oczach i łzotok ze skurczem powiek; chwyta chorego gwałtowny kaszel, ból w gardle i kichanie. Męczący kaszel doprowadza do wymiotów, choremu jest duszno. Silne stężenie gazu duszącego doprowadza niekiedy do raptownego skurczu krtani, co może być przyczyną natychmiastowego uduszenia. Niedostateczny dopływ powietrza do płuc powoduje złe nasycenie krwi tlenem i twarz chorego przyjmuje sino-czerwone zabarwienie. Stan taki nazywamy sinicą błękitną lub śliwkową. Po pewnym czasie twarz chorego może stać się blado-szara. Jest to już objaw bardzo groźny, t. zw. sinica blada lub szara (która zazwyczaj kończy się śmiertelnie).

Nasilenie pierwszego okresu podrażnienia zależy od rodzaju gazu duszącego oraz jego stężenia. Tak np. fosgen w małych stężeniach drażni stosunkowo słabo. Charakterystyczną cechą działania fosgenu jest to, że po okresie lekkiego podrażnienia chory czuje się stosunkowo dobrze przez kilka lub nawet kilkanaście godzin. Jest to jednak utajony okres działania fosgenu, po którym stan zdrowia chorego raptownie się pogarsza: robi mu się duszno, sinieje lub blednie, a następnie z ust i nosa wydziela się piana. Powstaje w tym wypadku uszkodzenie pęcherzyków płucnych z równoczesnem zalewaniem ich przez osocze krwi. Gęsta piana jest właśnie następstwem mieszania się osocza krwi z powietrzem. Objawy takie świadczą o rozwoju t. zw. obrzęku płuc, który stanowi bardzo duże niebezpieczeństwo dla życia chorego,

ponieważ uniemożliwia normalne oddychanie. W krtani, tchawicy i oskrzelach pod wpływem gazu duszącego powstają również bardzo poważne zmiany zapalne. — Wszystko to przebiega przy podniesionej temperaturze ciała, która utrzymuje się 4—5 dni. Jeśli chory przetrzyma ten okres, może nastąpić poprawa stanu. Niekiedy znów obserwujemy po 5 dniach pogorszenie. Dzieje się to dzięki temu, że uszkodzenia w płucach są doskonałem podłożem do rozwoju bakteryj, których nie brak w otoczeniu. Stąd też powstają nowe komplikacje chorobowe, najczęściej ropne zapalenie płuc lub zgorzel. Z tego też względu musimy od początku dbać o higjenę jamy ustnej i otoczenia chorego.

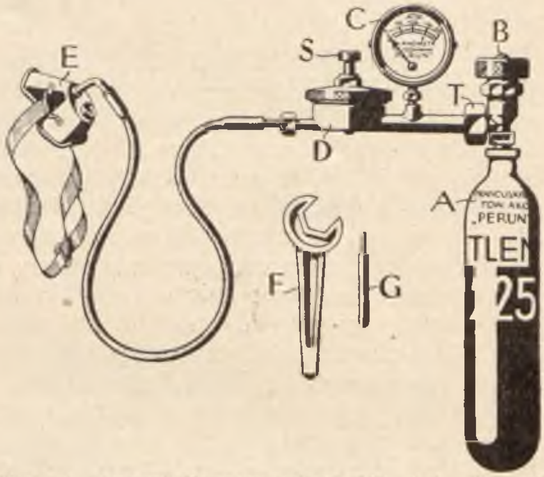
Ciężkie uszkodzenie narządu oddychania wpływa ujemnie na sprawność serca u zagazowanego. Mięsień sercowy ma do pokonania wielkie opory w płucach, to też po pewnym czasie ulega wyczerpaniu i porażeniu. Należy dodać, że pracę serca znacznie komplikuje zagęszczenie krwi, które powstaje wskutek obrzęku płuc. Krew taka łatwo krzepnie w naczyniach krwionośnych, powodując w następstwie porażenia lub gangrenę kończyn.

Mięsień sercowy, wyczerpany nadmierną pracą, ulega porażeniu podczas nasilenia zmian toksycznych w ustroju. Niekiedy obserwowano śmierć wskutek porażenia mięśnia sercowego już w okresie zdrowienia przy najmniejszych nawet wysiłkach fizycznych.

Opisane wyżej zmiany są podstawą działania gazów duszących, a schorzenia innych narządów ustępują tu na drugi plan.

*Ratownictwo.* — Zatrutym gazami duszącemi musimy udzielać pomocy szybko i racjonalnie. Każdy taki chory, nawet nie zdradzający jeszcze groźniejszych objawów, powinien być traktowany bardzo poważnie: musimy pamiętać o możliwości okresu utajonego działania gazu.

Podstawowem cierpieniem chorego jest duszność wskutek niedostatecznej ilości tlenu w ustroju. Przedewszystkiem też musimy starać się zmniejszyć zapotrzebowanie na tlen w ustroju. Uzyskujemy to przez unieruchomienie chorego i ciepłe okrycie jego ciała. W tym też celu układamy go wygodnie, rozpinamy krępujące części odzieży, zabraniamy wszelkiego ruchu i okrywamy kocem lub płaszczem. Dla zwalczania niepokoju dobrze jest podać choremu kropli walerjanowych na eterze. Najistotniejszym jednak lekiem jest w tym wypadku tlen, zastosowany ze specjalnego aparatu ratowniczego (rys. 1). Przytaczamy niżej opis takiego przyrządu.




*Rys. 1. Aparat tlenowy ratow. Nr. 1 f. „Perun"*

*Opis aparatu.* Do małej butli tlenowej A, o pojemności 1—2 litrów, zaopatrzonej w zawór B, dołączony jest reduktor D z manometrem C, wskazującym ciśnienie tlenu w butli. Reduktor połączony jest zapomocą węża opancerzonego z maseczką E. Regulacja wypływu tlenu jest uskuteczniana zapomocą śruby naciskowej S.

*Sposób działania aparatu.* Zawór B służy do otwierania i zamykania butli z tlenem, przyczem po otwarciu zaworu butli manometr C wskazuje ciśnienie tlenu w butli, z którego można łatwo obliczyć ilość tlenu zawartego w butli. Strumień tlenu na swej drodze z butli do maseczki przechodzi przez reduktor D, gdzie ulega rozprężeniu aż do ciśnienia zbliżonego do normalnego ciśnienia atmosferycznego, do jakiego przystosowane są fizjologicznie płuca ludzkie. Wypływ tlenu reguluje się zapomocą śruby naciskowej S. Ilość wychodzącego tlenu przy tem samem ustawieniu śruby naciskowej S zależy w pewnej mierze od ciśnienia tlenu w butli, dlatego też w miarę zmniejszania się ciśnienia tlenu w butli można przez pokręcenie śruby S wypływ ten utrzymać na stałej przeciętnej wysokości, kompensując w ten sposób spadek ciśnienia w butli.

Jeśli mamy do dyspozycji aparat ratowniczy — przetrzymujemy chorego do przybycia pomocy lekarskiej, w przeciwnym wypadku transportujemy go natychmiast w pozycji leżącej do punktu ratowniczego, celem dalszego leczenia.

Inż. Z. WOJNICZ-SIANOŻĘCKI

# WARUNKI PRZENIKANIA GAZÓW BOJOWYCH DO POMIESZCZEŃ USZCZELNIONYCH

W „Przeglądzie O P L G" Nr. 9/35 rozpatrzyłem w artykule sprawę o p g schronów wentylowanych, przyczem położyłem specjalny nacisk na wymianę i wymieszanie się powietrza w schronie. Tę ostatnią okoliczność uważam za szczególnie doniosłą, dlatego że, zdaniem mojem, równowaga pomiędzy powietrzem wewnętrznem a zewnętrznem schronu zależy nietylko od zrównania jego ciśnień po obu stronach ścian, lecz również i od zrównania jego ciężarów właściwych i składu chemicznego.

W większości wypadków w schronie panuje inna temperatura, niż nazewnątrz i nieco inny skład chemiczny, dzięki czemu i ciężary właściwe, o których mowa, nie są jednakowe, a wówczas nawet przy zupełnem wyrównaniu ciśnień zewnętrznego i wewnętrznego może się odbywać mniej lub więcej ożywiona wymiana powietrza, przy której górą będzie istniał prąd od mniejszego do większego ciężaru właściwego środowiska gazowego, a dołem — w kierunku odwrotnym (zjawisko takie łatwo jest uwidocznić np. zapomocą płonącej świecy w uchylonych drzwiach, jeżeli istnieje różnica temperatury pomieszczeń, temi drzwiami rozdzielonych). Przy prawidłowo urządzonej wentylacji istnieje stałe i równomierne wymieszanie powietrza w schronie z natłaczanem doń powietrzem z pochłaniacza, uzyskiwane przez celowe jego rozprowadzenie, dzięki czemu wszelkie możliwe różnice w stężeniach gazów bojowych w różnych miejscach schronu zostają wyrównane, a zatem powstaje możność ujęcia wymiany powietrznej w równanie matematyczne. Jeżeli w schronie ustalą się pewne zony zastoju powietrza, to nawet przy zastosowaniu w nim pewnego nadciśnienia przy dostatecznej przepuszczalności ścian mogłyby powstać lokalne napływy gazów, wywołane różnicą ciężarów właściwych i współczynników dyfuzji, i nie można byłoby gwarantować równomiernego zabezpieczenia przed zagazowaniem całego schronu. Nawiązując do tego artykułu, inż. J. Bory podniósł w Nr. 2/36 „Przeglądu O P L G" (str. 40) sprawę obrony przeciwgazowej pomieszczeń uszczelnionych niewentylowanych.

Na wstępie poczuwam się do obowiązku podziękowania p. inż. Boremu za sprostowanie omyłki, której istotnie nie zauważyłem prawdopodobnie dlatego właśnie, że nie miałem zamiaru przedstawienia przebiegu zjawiska zagazowania schronu w czasie, a ograniczyłem się jedynie do obliczenia stanu końcowego, dzięki czemu omyłka automatycznie się zatarła.

Sprawa pomieszczeń uszczelnionych wydawała mi się zawsze o wiele trudniejszą do gruntownego zbadania, niż sprawa schronów wentylowanych. Trudności, o których mówi p. inż. Bory, jeszcze nie wyczerpują ich kompletu. Przy rozważaniu przebiegu zjawiska „psucia się" z biegiem czasu powietrza w pomieszczeniu uszczelnionem, wypełnionem ludźmi, powstają, jak pokazał inż. T. Modzelewski,[1]) nader przykre komplikacje przy obliczeniu np. wzrostu temperatury i stopniowego zawilgacania; ponadto i samo nagromadzanie się wody i bezwodnika kwasu węglowego komplikuje się reakcją zimnych i najczęściej tynkowanych zaprawą wapienną ścian, które dzięki swej hygroskopijności i odczynowi alkalicznemu faktycznie chłoną bardzo znaczne, lecz nie dające się obliczyć ilości obu tych ciał, dzięki temu pozbawiają obliczenia teoretyczne podstawy ilościowej. A pozatem i owa chwiejność równowagi pomiędzy powietrzem zewnętrznem a wewnętrznem, płynąca z dość znacznej zazwyczaj różnicy ciężarów waściwych i temperatur, a tem samem m. in. i szybkości dyfuzji przez ściany, jak również mało zbadane zjawisko stopniowego przyzwyczajanie się ludzi do pogorszonych warunków oddychania — wszystko to razem stawia sprawę matematycznego opracowania zjawiska pogarszania się stanu powietrza w tego rodzaju pomieszczeniach z biegiem czasu na granicy niemal zupełnej nieokreśloności.

---

[1]) Praca inż. Modzelewskiego nie była opublikowana.

Z tego punktu widzenia wydaje mi się, że tylko doświadczenia bezpośrednie, przeprowadzone w warunkach jak najbardziej zbliżonych do rzeczywistych, mogłyby tu dać jakie takie empiryczne podstawy do przewidywań.

Co do istotnej przenikliwości ścian pod wpływem wiatru, to w artykule swym opierałem się z konieczności na danych Ritschel'a, gdyż innych bardziej wiarogodnych nie znam. Zaznaczyć muszę, że przepływy, podane przez Ritschel'a, są miarodajne dla stałej różnicy ciśnień, więc w przypadku, rozpatrzonym przeze mnie, nie osłabiłyby wywodu nawet wówczas, gdyby istniał ciągły odpływ powietrza przez ściany zawietrzne. Odpływ ten w razie najgorszym mógłby co najwyżej nie dopuścić do utworzenia się w schronie pewnego nadciśnienia, lecz nie mógłby spowodować jego zmniejszenia poniżej ciśnienia barometrycznego (chyba tylko wówczas, gdyby istniał w schronie piec napalony z dostatecznie wysokim i ogrzanym kominem).

Okna z szybami, wstawionemi „na kit", umiejętnie uszczelnione zamazką z towotu i kredy i względnie dobrze pomalowane, zdaniem mojem, można uważać za dostatecznie szczelne. Futryny okienne, o ile są wstawione nie na zaprawie wapiennej, a na gipsie (jak to powinno być właściwie zalecane), przylegają do muru również zupełnie szczelnie. Nieco gorzej przedstawia się sprawa uszczelnienia drzwi, ale i ta wobec stosowania przedsionka, który w danym wypadku odgrywa rolę jak gdyby uszczelnienia „labiryntowego", wydaje mi się też mniej więcej zadowalającą, to też sądzę, że pomieszczenia uszczelnione (oczywiście poprawnie zbudowane), teoretycznie rzecz biorąc, więcej mogą ucierpieć od nagromadzania się produktów oddychania zgromadzonych w nich ludzi, niż od napływu gazów. Ale, mimo wszystko, zawsze pozostaje pod znakiem zapytania duża nieokreśloność równowagi powietrza takich pomieszczeń z otaczającą atmosferą; dość jest, żeby gdziekolwiek utworzył się jakiś przeciąg, odkrywający drogę nierównomiernej dyfuzji i konwekcji powietrza, by wszystkie zabezpieczenia spełzły na niczem.

Z tego punktu widzenia i samo nawet stosowanie przez p. inż. Borego wzoru:

$$x = \frac{ac}{a+b}\left(1 - e^{-\frac{a+b}{W}t}\right)$$

do obliczenia stopniowego napływu gazu do pomieszczenia uszczelnionego, wobec braku gwarancji równomierności składu zawartego w niem powietrza, osiąganej przez wymieszanie i stałą wymianę, uskuteczniane przez wentylację, możnaby było podać w wątpliwość. Globalnie dla całej masy powietrza w takiem pomieszczeniu może jeszcze mógłby on być uważany za słuszny, ale zjawiska lokalnych zastojów i niemniej lokalnych przeciągów i kołowań powietrza, które w pomieszczeniach niewentylowanych, zdaniem mojem, mogą zawsze zachodzić, łatwo mogą spowodować lokalne zagazowania, które, dyfundując do wnętrza, mogłyby uczynić pobyt w niem ludzi niemożliwym.

W każdym razie tylko systematyczne przeprowadzanie doświadczeń, o których mówi p. inż. Bory, może sprawę wyjaśnić, i dlatego uważam, że rzucona przezeń myśl musiałaby być zrealizowana, choć jasno zdaję sobie sprawę z bardzo dużych trudności technicznych, które przy tem wypadnie pokonać.

---

SPROSTOWANIE: W numerze 3/35 „Przeglądu O P L G" w artykule kpt. inż. K. Biesiekierskiego p. t. „W sprawie nadciśnienia w schronach przeciwgazowych" wkradła się omyłka drukarska. Na str. 75 (druga szpalta, wiersz 13 od dołu) zamiast:

$$k_1, v_1 + k_2, v_2^2 + k_3, v_3^2 + \ldots\ldots = H,$$

powinno być: $k_1 . v_1^2 = k_2 . v_2^2 = k_3 . v_3^2 = \ldots\ldots = H.$

---

# KONKURS NA MASKĘ PRZECIWGAZOWĄ

*I. Ogólne warunki konkursu.*

1) *Przedmiot konkursu.* Przedmiotem konkursu jest kompletna maska przeciwgazowa ludzka o konstrukcji, dającej większą niż dotychczas portatywność i lepsze przystosowanie do noszenia i użycia jej przez żołnierza w pełnem oporządzeniu bojowem.

2) *Udział w konkursie.* Prawo udziału w konkursie jest nieograniczone. Nie jest wymagane, aby nagrodzony projekt był opatentowany, lub też odstąpiony bezpłatnie na rzecz M. S. Wojsk. Nagrodzone prace pozostaną własnością projektodawców. M. S. Wojsk. zastrzega sobie prawo pierwokupu, względnie prawo wykonywania wynalazku za dodatkową opłatą i wówczas projekt nie może być opublikowany bez zgody M. S. Wojsk.

Do nagrody może być przedstawiony również wynalazca, który otrzymał zasiłek lub inną pomoc M. S. Wojsk. w pracy nad wynalazkiem.

3) *Wykonanie projektu.* Projekty powinny być przedstawione na sąd konkursowy, zgodnie z warunkami technicznemi, w formie rysunków technicznych z podaniem wymiarów. Do rysunków powinien być dołączony dokładny opis przedmiotu i sposobu działania. Należy również wymienić materjały, z jakich mają być wykonane poszczególne części przedmiotu.

Pożądane jest dołączenie modelu.

Rozwiązanie konstrukcyjne powinno być nowe, nigdzie nie publikowane, ani też nie zgłaszane do opatentowania. Wynalazki, zakupione już przez M. S. Wojsk. lub innych nabywców, nie mogą być przedstawione do nagrody.

4) *Przesyłanie projektów.* Rysunek i opisy powinny być złożone w zalakowanej kopercie, opatrzonej hasłem i napisem: *„Konkurs na maskę przeciwgazową ludzką"*. W osobnej zalakowanej kopercie, włożonej do pierwszej i zaopatrzonej tem samem hasłem, powinno być podane na kartce imię i nazwisko, ewent. stopień służbowy lub zawód oraz dokładny adres projektodawcy. Rysunki, opisy, modele i t. p. powinny być oznaczone tylko hasłem, bez podania nazwiska autora. Ujawnienie nazwiska autora lub osób, zainteresowanych w konkursie na kopertach, rysunkach, modelach i t. p., wyklucza pracę z konkursu.

Ażeby wysyłający pracę pocztą nie był zmuszony do ujawniania na dokumentach przesyłkowych swego nazwiska, można zamiast nazwiska wysyłającego, podać: „Sekretarz Szefa Departamentu Uzbrojenia".

5) *Termin nadsyłania prac.* Prace konkursowe należy złożyć lub przesłać do Instytutu Przeciwgazowego w Warszawie, ul. Ludna 11, najpóźniej do dn. 1 listopada 1936 r. Dla zgłoszeń zamiejscowych uważa się ten termin za dotrzymany, jeżeli przesyłka była nadana najpóźniej dnia 1 listopada 1936 r.

Koszty przesyłki powinny być opłacone przez nadawcę.

6) *Nagrody.* Za prace wynalazcze zostały ustanowione na r. 1936 nagrody Pana II Wiceministra M. S. Wojsk., Szefa Administracji Armji — w następujących rozmiarach: 3000 zł., 2000 zł. 1000 zł. i 500 zł., ponadto mogą być przyznane nagrody honorowe (dyplomy). Nagrody i ich wysokość ustala P. II Wiceminister Spraw Wojskowych.

7) *Sąd konkursowy.* Sąd konkursowy w składzie przedstawicieli Sztabu Głównego, Biura Przemysłu Wojennego, Korpusu Kontrolerów, Departamentu Uzbrojenia, Instytutu Przeciwgazowego i Szkoły Gazowej zbierze się w drugiej połowie listopada 1936 r.

Wnioski na udzielenie nagród będą przedstawione Panu II Wiceministrowi Spraw Wojskowych przez Szefa Biura Przemysłu Wojennego M. S. Wojsk. do dnia 20 grudnia 1936 r.

8) *Zwrot projektów:* Projekty konkursowe nienagrodzone będą zwrócone projektodawcom w ciągu czterech tygodni od dnia ogłoszenia wyniku konkursu. Projekty nagrodzone mogą być zwrócone dopiero po ukończeniu ewent. formalności, związanych z ich wypróbowaniem, wykonaniem oraz ewent. nabyciem, opatentowaniem i t. p.

9) *Informacje.* Informacyj w sprawie konkursu udziela kierownik kancelarji Instytutu Przeciwgazowego, tel. 563-70, w godzinach urzędowania.

*II. Warunki techniczne konkursu.*

1) *Przeznaczenie.* Maska przeciwgazowa przeznaczona jest do zabezpieczenia dróg oddechowych i oczu człowieka przed działaniem gazów trujących, duszących i parzących oraz dymów napastliwych.

2) *Konstrukcja.* Maska przeciwgazowa powinna składać się z maski właściwej, pochłaniacza oraz urządzenia do przechowywania i zarazem noszenia maski: torby, puszki i t. p., zabezpieczającego w zupełności delikatne części maski i pochłaniacza od deszczu i mechanicznych uszkodzeń.

Pochłaniacz z maską właściwą może być połączony z rurą elastyczną.

Praca konkursowa może również dotyczyć tylko lepszego przystosowania maski już istniejącej lub zmodyfikowanej, nadającej się do użycia w wojsku, do noszenia i użycia jej przez żołnierza w pełnem oporządzeniu bojowem, nie zmieniając w niczem części zasadniczych samej maski (maski właściwej, rury oddechowej i pochłaniacza).

3) *Pochłaniacz.* W razie niedostarczenia modelu, opis pochłaniacza powinien być tak ujęty, aby z niego można było wywnioskować o pojemności chłonnej pochłaniacza (opis powinien zawierać dane co do rodzaju i jakości masy — lub mas chłonnych — umieszczonych w pochłaniaczu).

4) *Filtr przeciwdymowy.* W razie niedostarczenia modelu, opis filtru powinien zawierać dane co do materjału, z jakiego filtr ma być wykonany, powierzchni użytecznej filtru, oraz inne dane, z których można byłoby wnioskować o oporze i skuteczności filtru.

5) *Szczelność* maski na twarzy powinna być całkowicie zapewniona, nawet na twarzy pokrytej zarostem.

6) *Wykonanie.* Projekt powinien przewidywać wykonanie części składowych (z wyjątkiem tych, w skład których wchodzi guma) zasadniczo z materjałów krajowych.

7) *Uwaga ogólna.* Nie jest wymagane, aby nagrodzony wynalazek nadawał się odrazu do praktycznego zastosowania, powinien on jednak zawierać nowe cechy, idące w kierunku wymagań stawianych konkursom oraz dawać pewność, że jest opracowany o tyle życiowo i dokładnie, że seryjne wykonanie jego nie przedstawi większych trudności.

# OPLG ZAGRANICĄ

## ORGANIZACJA OBRONY PRZECIWLOTNICZO-GAZOWEJ

### BELGJA.

#### Rozporządzenie o maskowaniu światła.

*Le Soir Bruxelles, 26.I.1936.*

W końcu stycznia r. b. wydano rozporządzenie, zawierające ogólne przepisy oświetlenia publicznego i prywatnego na wypadek mobilizacji.

W okresie przed alarmem i po alarmie oświetlenie elektryczne publiczne zostaje ograniczone do 5% ogólnej ilości lamp, normalnie używanych w czasie pokoju, przyczem lampy muszą być osłonięte, a siła światła każdej nie może przekraczać 80 świec międzynarodowych (60 watt). Okres przejścia od oświetlenia pokojowego do oświetlenia ograniczonego nie może trwać dłużej niż 8 godzin.

W okresie alarmu pozostają tylko światła istotnie niezbędne, np. przy wejściach do schronów zbiorowych, punktów rat.-san., policji, przy przeszkodach ruchu i na najważniejszych skrzyżowaniach ulic. Światła te powinny być idealnie zamaskowane. Wszystkie pozostałe lampy z chwilą ogłoszenia alarmu zostają natychmiast zgaszone.

Oświetlenie publiczne gazowe w okresie ograniczonego oświetlenia powinno być przyćmione lub ograniczone do lamp 80-świecowych, a w okresie alarmu — wygaszone podobnie jak oświetlenie elektryczne.

Rozporządzenie nakłada na wszystkie administracje miejskie obowiązek opracowania do 1 maja r. b. niezbędnych zarządzeń w sprawie przystosowania oświetlenia publicznego do powyższych przepisów.

W okresie alarmu powinny być pogaszone światła zewnętrzne budynków, światła w podwórzach i ogrodach, oraz reklamy świetlne; wyjątek stanowią światła niezbędne (jak wyżej) oraz światła, jakie będą przewidziane przepisami kolejowemi, portowemi, żeglugi i ruchu kołowego.

W miejscowościach, w których nie będzie funkcjonował system alarmowania ludności, z chwilą ogłoszenia mobilizacji wszystkie stałe punkty świetlne zewnętrzne zostają skasowane, mogą być jedynie używane lampy przenośne (maksimum 30 świec) zamaskowane.

Światła wewnętrzne domów, mieszkań, fabryk. budynków publicznych i t. p. muszą być gaszone lub maskowane.

Za naruszenie przepisów o maskowaniu świateł prywatnych rozporządzenie przewiduje kary grzywny i aresztu.

#### Generalny Komisarjat o p l ludności cywilnej.

*Revue Internationale de la Croix Rouge Nr. 206*

Przy Ministerstwie Obrony Narodowej utworzony został Generalny Komisarjat o p l ludności cywilnej.

Do zadań Komisarjatu będzie należało:

a) opracowanie instrukcyj o organizacji o p l ludności oraz urządzeń cywilnych;

b) przeprowadzanie kontroli nad wypełnianiem wspomnianych instrukcyj (komisarz generalny przesyła sprawozdania z przeprowadzonych inspekcyj Ministrowi Obrony Narodowej i równocześnie szefowi zainteresowanego departamentu).

c) przedstawianie Ministrowi Obrony Narodowej wniosków w sprawie organizacji ćwiczeń ogólnych i miejscowych oraz sprawowanie naczelnego kierownictwa nad temi ćwiczeniami;

d) nadzór nad ćwiczeniami o p l, organizowanemi z inicjatywy prowincyj, miast, zakładów publicznych i prywatnych;

e) propaganda o p l.

Komisarz generalny w zakresie powyżej wymienionych obowiązków współpracuje bezpośrednio z urzędami i administracjami publicznemi. Komisarza generalnego mianuje król na wniosek Rady Ministrów. Jego stanowisko jest honorowe. Skład i organizację Komisarjatu Generalnego ustala Minister Obrony Narodowej w porozumieniu z Radą Ministrów.

## FRANCJA.

### Reglamentacja wyrobu i sprzedaży sprzętu przeciwgazowego.

*Le Temps 2.III.1936.*

Dziennik Urzędowy z dn. 2.III.1935 zawiera rozporządzenie dotyczące kontroli wyrobu i sprzedaży aparatów obrony przeciwgazowej (maski przeciwgazowe, pochłaniacze schronowe). Na zasadzie powyższego rozporządzenia, zezwolenia na fabrykację wspomnianego sprzętu wydawane będą przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, po uprzedniem zatwierdzeniu modeli aparatów przez urzędy Ministerstwa Wojny.

Ministerstwo Wojny przeprowadza kontrolę fabrykacji oraz odbiór sprzętu. Zezwolenia na sprzedaż masek i pochłaniaczy udzielane będą przez prefektów. Przekroczenie przepisów rozporządzenia pociąga za sobą odebranie prawa fabrykacji lub sprzedaży.

## WIELKA BRYTANJA.

### Przygotowania obrony.

*The Times 11.III.1936.*

Budżet Ministerstwa Spraw Wewnętrznych na rok bieżący wzrósł po stronie wydatków o 426.006 funtów. Niemal cała ta suma przeznaczona została na cele obrony przeciwlotniczej. Wydatki Departamentu Obrony Przeciwlotniczej wzrosną w porównaniu z rokiem poprzednim o 409.250 funtów i wyniosą razem 501.250 f. Z sumy tej przeznaczono 16.500 funtów dla Departamentu Studjów nad Obroną Przeciwchemiczną przy Ministerstwie Wojny, 20.000 funt. na cele badawcze, 51.000 funt. na wyszkolenie i 390.000 funt. na zaopatrzenie w sprzęt i materjały przeciwgazowe.

*The Times 25.II.36.*

W kwietniu b. r. nastąpi otwarcie w Eastwood Park, Falfield (hr. Gloucester) cywilnej szkoły przeciwgazowej, która dostarczy niezbędnej ilości instruktorów dla podjęcia akcji szkoleniowej w terenie. Czas trwania kursu instruktorskiego wyniesie 2 tygodnie. W pierwszym rzędzie zostaną zorganizowane kursy dla instruktorów służb bezpieczeństwa, przeciwpożarowej, rat.-san., odkażającej oraz pogotowi technicznych. Pozatem przewidziane są jednotygodniowe kursy ratownictwa przeciwgazowego dla lekarzy i pielęgniarek, następnie kursy wykrywania gazów dla chemików.

Równocześnie z okólnikiem, dotyczącym cywilnej szkoły przeciwgazowej, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych opublikowało memorandum, zawierające wskazówki dla władz lokalnych o organizacji oddziałów dla niesienia pomocy ofiarom w zburzonych budowlach. Zorganizowanie tego rodzaju oddziałów jest zalecane ze względu na ich użyteczność nietylko podczas wojny, ale również na wypadek katastrof budowlanych w czasie pokoju. W myśl wskazówek zawartych w memorandum oddział ratowniczy powinien się składać z 6—8 ludzi, zależnie od rodzaju wyekwipowania. W dużych miastach należy zorganizować na każde 100.000 mieszkańców 3—4 oddziałów (2 oddziały w akcji, pozostałe w rezerwie). W szkoleniu personelu pożądany jest udział straży ogniowych, stacyj ratowniczych w kopalniach, przedsiębiorstw budowlanych i rozbiórkowych.

Oddziały w dużych miejscowościach należy wyposażyć w ten sposób, aby jeden oddział (8 ludzi) posiadał sprzęt ciężki, a pozostałe (6 ludzi) — sprzęt mieszany — ciężki i lekki, zależnie od rodzaju budynków. Do transportu zalecane są wozy dwukołowe, ponieważ użycie samochodów niezawsze będzie możliwe w warunkach wytworzonych napadem lotniczym.

Dalsze punkty memorandum omawiają sprawy usuwania szkód budowlanych oraz naprawy dróg.

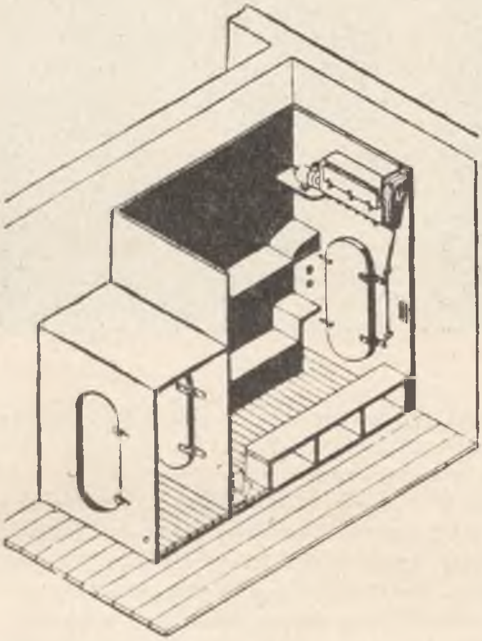
# TECHNIKA OBRONY PRZECIWLOTNICZO-GAZOWEJ

## CZECHOSŁOWACJA.

### Komora przeciwgazowa.

*Obrana Obywatelstwa Nr. 6, 1936.*

Zakłady Ringhoffera opracowały model komory przeciwgazowej (rys. 2) dla celów obrony zbiorowej.



Rys. 2.

Komora przeznaczona jest dla zakładów przemysłowych jak również dla ochrony ludności w pomieszczeniach mieszkalnych; może być również ustawiana poza budynkami. Zbudowana jest z blach stalowych spawanych elektrycznie i składa się z komory właściwej o długości 2—2,5 m, szerokości 1,5 m i wysokości 2,8—3 m. Komora właściwa posiada dwoje stalowych drzwi gazoszczelnych: jedne do przedsionka, drugie w ścianie przeciwległej (zapasowe). Szczelne zamknięcie drzwi uzyskuje się przez dociśnięcie ich do ramy zapomocą trzech zasuw. Komora taka zainstalowana w mieszkaniu, może służyć w czasie pokojowym jako spiżarnia, pokój służbowy i t. p. Pojemność komory i przedsionka wynosi razem ok. 15 m³, co pozwala 6 osobom na przebywanie w niej w ciągu 2½ godzin.

W razie konieczności dłuższego przebywania w komorze, powietrze czerpie się z zewnątrz przy pomocy wentylatora o napędzie elektrycznym lub w braku prądu — ręcznie, przy pomocy miecha Zależnie od wskazań detektora gazów, zainstalowanego w komorze, powietrze zostaje skierowane bezpośrednio lub przez 1—2 pochłaniacze, podobne do pochłaniaczy masek przeciwgazowych.

Ilość pochłaniaczy znajdujących się w komorze odpowiada pełnej ilości osób, jaka może się w niej pomieścić — przeciętnie 6. Powietrze przechodzi najwyżej przez 2 pochłaniacze, które po zużyciu są wymieniane. Wejście i wyjście z komory umożliwia przedsionek. Wchodzący otwiera drzwi do przedsionka i wchodzi do niego w masce, następnie szczelnie zamyka za sobą drzwi, otwiera przewód odpowietrzający, znajdujący się nad podłogą, równocześnie automatycznie otwiera się wentyl między przedsionkiem i komorą. Skutkiem nadciśnienia w komorze (około 20—30 mm sł. w.) powietrze z komory będzie przepływało przez przedsionek, dzięki czemu powietrze w nim zostanie oczyszczone, co wskaże detektor. Wówczas zamyka się przewód odpowietrzający w przedsionku, otwiera drzwi z przedsionka do komory, wchodzi do komory i zamyka drzwi. Przy wyjściu z komory postępuje się podobnie, tylko w innej kolejności.

Komora posiada instalacje: elektryczną (oświetleniową, ogrzewniczą, radjową i wentylatorową) i telefoniczną, maski przeciwgazowe dla wszystkich osób, podręczną apteczkę, łóżka zawieszone na ścianach, ławki, stoły oraz miejsce do przyrządzania posiłków.

Komory ustawione dokładnie jedna nad drugą w mieszkaniach na poszczególnych piętrach, utworzą, zdaniem czasopisma, pewnego rodzaju stalową konstrukcję, wzmacniającą odporność całości.

## FRANCJA.

### Wykrywanie gazów bojowych.

*La Défense Aérienne Nr. 7, 1936.*

A. Kling, dyrektor miejskiego laboratorjum chemicznego w Paryżu i M. Rouilly ogłosili dotychczasowe wyniki swych prac w dziedzinie wykrywania gazów bojowych.

Autorzy wychodzą z założenia, że gazy bojowe zaliczane do grupy duszących, wywołują jednakowe zmiany fizjologiczne w organizmie ludzkim na skutek pewnych reakcyj chemicznych, jakie zachodzą między temi gazami i substancjami, znajdującemi się w płucach (cholesteryna). Na podstawie przeprowadzonych badań autorzy dochodzą następnie do wniosku, że gazy parzące wywołują podrażnienia, których przyczyną są procesy chemiczne analogiczne do procesów, jakie przebiegają w płucach przy działaniu gazów du-

szących; można więc obydwie te grupy gazów połączyć w pewnem przybliżeniu w jedną ogólną grupę dla celów analitycznych. Podobieństwo w działaniu fizjologicznem i chemicznem poszczególnych indywiduów tej ogólnej grupy wynika z faktu, że każde z tych indywiduów posiada przynajmniej jeden atom chlorowca słabo związanego albo też czynną grupę silnie elektroujemną, co decyduje o podatności danego związku do reakcji w organizmie.

Reakcja wykrywania gazów duszących i parzących w atmosferze sprowadza się do stwierdzenia obecności atomów chlorowca lub czynnych grup elektroujemnych w cząsteczkach tych gazów. Do tego celu autorzy wykorzystują własność wspomnianych związków ulegania hydrolizie. Przy tej reakcji następuje zmiana stężenia jonów wodorowych, którą można wykazać przy pomocy odpowiednio wybranych wskaźników, zmieniających swą barwę przy określonem stężeniu jonów wodorowych.

Wykonanie analizy jest bardzo proste: przez płóczkę, zawierającą 10 cm$^3$ wody z dodatkiem roztworu wskaźnika (bromotymol niebieski), przepuszcza się skażone powietrze z szybkością 2—3 pęcherzyków na sekundę. Jeżeli stężenie gazu bojowego jest równe lub nawet niższe od stężenia napastliwego, zmiana barwy wskaźnika następuje po przepuszczeniu przez płóczkę 8—10 litrów powietrza skażonego. Opisana metoda nie da się zastosować jednak do ilościowego oznaczania gazów bojowych, ponieważ szybkości reakcji hydrolizy dla różnych gazów są różne.

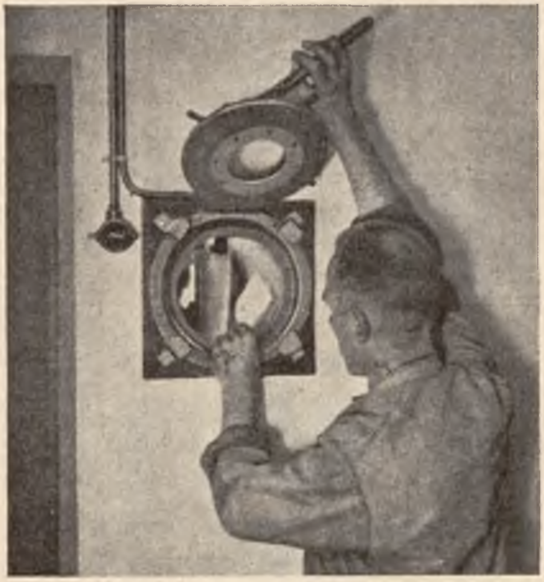
Powyższą notatkę autorzy traktują jako pierwszą wzmiankę o zagadnieniu, dla którego szukają obecnie właściwego rozwiązania.

## NIEMCY.

### Urządzenie do przekazywania meldunków.

Inż. dypl. Reinder Aggen: *Gasschutz u. Luftschutz Nr. 3, 1936.*

Podczas napadu lotniczego należy się liczyć z możliwością uszkodzenia sieci telefonicznej i przerwania łączności między poszczególnemi elementami organizacji o p l. Przekazywanie wiadomości w takim wypadku odbywać się będzie przy pomocy gońców, co związane jest, zdaniem autora, z niebezpieczeństwem przenoszenia przez gońców (ubrania, meldunki) trwałych środków bojowych i skażania niemi lokalu komendy. Zastosowanie pewnych środków ostrożności, jak oddawanie meldunków w przedsionku, przenoszenie meldunków w szczelnych kieszeniach, nie usuwa całkowicie niebezpieczeństwa. Przy bardzo ożywionym ruchu gońców i częstem otwieraniu drzwi powietrze w schronie ulegnie zczasem skażeniu.



*Rys. 3.*

Ażeby tego uniknąć, autor proponuje zaopatrzyć pomieszczenia komend o p l w specjalne otwory dla przekazywania meldunków (rys. 3). Otwór posiada z obydwu stron szczelne klapy i zależnie od miejscowych warunków może się znajdować bądź w ścianie zewnętrznej schronu lub przedsionka, bądź w ścianie między przedsionkiem i schronem. Klapy zaopatrzone są we wzierniki, umożliwiające stałą kontrolę zawartości, pozatem w otworze znajduje się lampka, którą można włączać z obydwu stron i w ten sposób sygnalizować włożenie lub wyjęcie meldunku.

Niebezpieczeństwo skażenia powietrza w schronie nie grozi ze względu na małe wymiary otworu. Kontakt gońca ze schronem może być całkowicie wyłączony w ten sposób, że meldunek rozwinięty przez gońca przy otwartej klapie zewnętrznej, odczytuje się przez wziernik od strony schronu. Następnie w otwór wziernika klapy wewnętrznej można wstawić membranę, umożliwiając w ten sposób rozmowę przy otwartej klapie zewnętrznej.

Otwór wyłożony jest materjałem nieprzepuszczalnym dla trwałych gazów bojowych, który co pewien czas należy zmieniać. Wyłożenie zapobiega trwałemu skażeniu ścianek otworu. Można również podzielić otwór na dwie części, stwarzając odrębne drogi dla meldunków nadchodzących i wysyłanych; w ten sposób uniknie się ewentualnego skażenia meldunków lub rozkazów wysyłanych z komendy.

Redakcja czasopisma zamieściła powyższy artykuł jako dyskusyjny.

# DZIAŁ BUDOWLANY

## Wskazówki budowy domowych schronów piwnicznych.

*Smernice pro vybudovani domovnich sklepnich ukrytu.*

Wydawnictwo Techniczno-Chemicznej Komisji O P L w Czechosłowacji.

Każdy dom mieszkalny powinien zasadniczo posiadać schron przeciwgazowy, zabezpieczający od bomb gazowych, zapalających oraz od bomb burzących o kalibrze do 100 kg. Przy budowie schronów należy się kierować następującemi ogólnemi zasadami:

1) nie należy wybierać miejsca na schron pod stropami szczególnie obciążonemi;

2) schrony powinny być łatwo dostępne od wewnątrz;

3) pojemność schronu — 10 do 20 ludzi, licząc na człowieka po 2—3 m$^3$ objętości;

4) schron powinien posiadać 2 wyjścia. Schrony muszą znajdować się zdala od składów materjałów palnych;

5) pożądane jest podzielenie schronu na mniejsze izby;

6) przez schron nie powinny przechodzić przewody wodociągowe, elektryczne i t. p.;

7) schron powinien być stale w stanie używalności, powinien on posiadać:

a) stały zapas wody w szczelnie zamkniętych zbiornikach, beczkach, b) zapas narzędzi, c) zapas technicznego materjału (naprawkowego), d) apteczkę.

8) oświetlenie schronu powinno być uniezależnione (najlepsze latarki akumulatorowe);

9) wejście od ulicy powinno być przykryte tarczą z dyli, betonu lub ścian podwójnych na wysokość wejścia.

O ile dom nie posiada dostatecznej ilości pomieszczeń sklepionych, wówczas schron może być wykonany poza budynkiem.

Przy urządzaniu schronów w budynkach istniejących należy dążyć do zabezpieczenia od gruzów oraz gazów. Celem zabezpieczenia od bomb burzących należy spowodować wcześniejszy ich wybuch, przyczem należy brać pod uwagę bomby do 100 kg. Dla większych kalibrów byłaby potrzebna warstwa 3—4 m betonu lub 20 m ziemi, co technicznie trudne jest do wykonania.

Gruzy należy obliczać na 75% całej wagi budynku, zwiększając o wagę warstwy detonującej, której grubość powinna wynosić conajmniej 40 cm. Warstwa detonująca może być wykonana z dwóch skrzyżowanych warstw okrąglaków lub faszyn, warstwy piasku lub gliny.

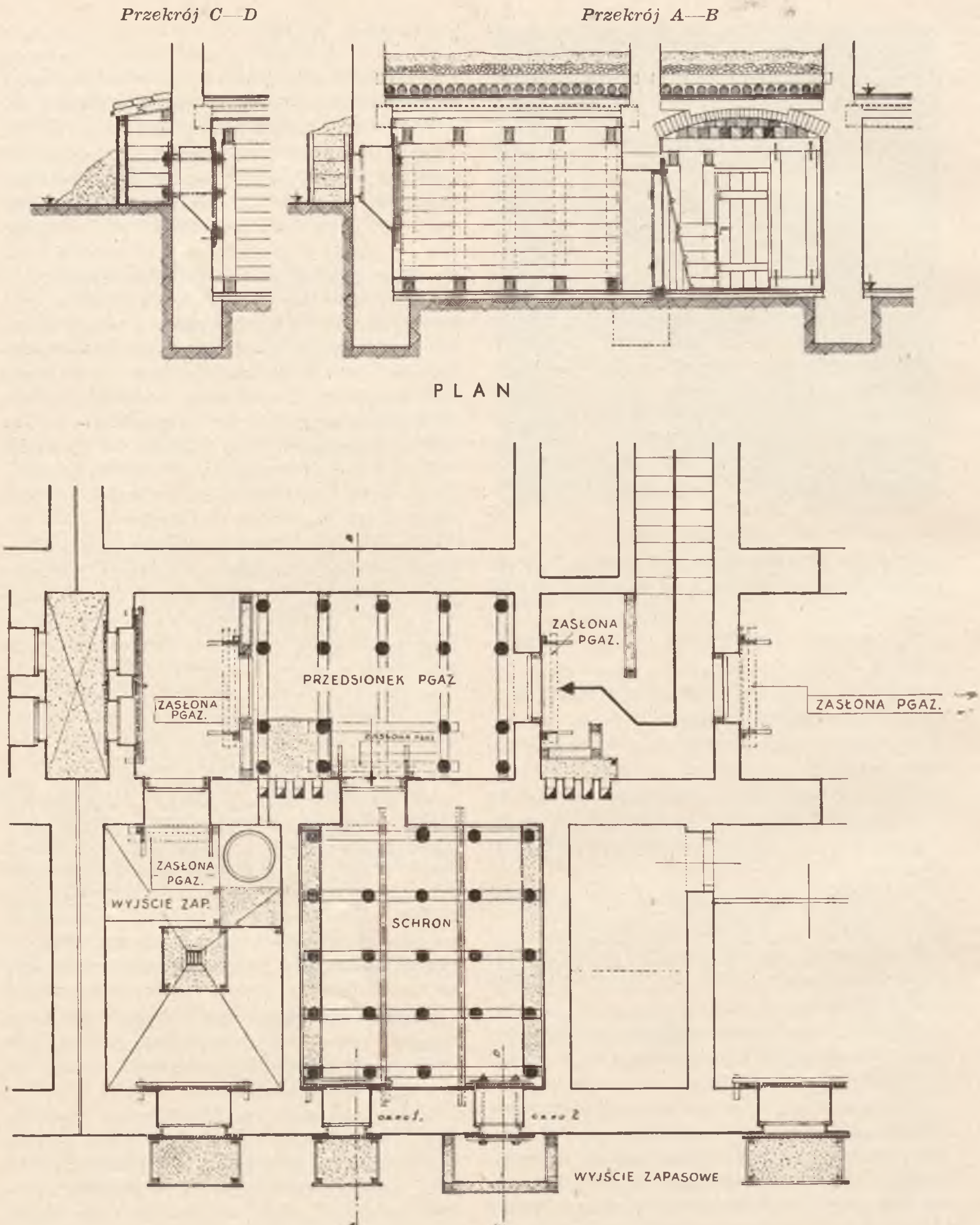
Wzmocnienie stropów składa się z jarzm, złożonych z progów, słupów, kapturów zmocowanych klamrami, a rozpartych klinami. Odległość podpór — 80 do 100 cm. Odległość słupów w podporze — 1 m. Od góry strop jest przykryty faszynami, które zmniejszają uderzenie spadających elementów. Jako innego rodzaju wzmocnienie stropów, wskazane są szyny żelazne z blachą falistą lub belki żelazo-betonowe. Stropy jednolite żelazobetonowe chronią również od bomb zapalających oraz powodują przedwczesną detonację bomb, o ile grubość stropu wynosi przynajmniej 30 cm. Dla zabezpieczenia przed bombami 50 kg. należy strop obliczyć na obciążenie 1000 kg/m$^2$. W pierwszym rzędzie zalecane są stropy żelazo-betonowe ze stromych segmentów sklepionych.

Ściany boczne powinny być zabezpieczone od odłamków bomb burzących, zburzenia budynku, podmuchu bomb. Zabezpieczeniem takiem mogą być mury z cegieł grubości 30 cm, ściana 20 cm z okrąglaków, 10 mm pancerz stalowy specjalny lub 15 mm — stalowy zwykły. Zabezpieczenie podłóg daje płyta żelazo-betonowa grubości 15—20 cm i szerokości 4 m. Można ją zastąpić warstwą żwiru (15 cm), cegieł (25 cm) i t. p., jest to rozwiązanie gorsze niż płyta betonowa.

Dla zabezpieczenia od gazów wskazane jest przedewszystkiem pokryć stropy i podłogi mlekiem cementowem i roztworem izolacyjnym (szkło wodne i t. p.). Ponadto zaleca się warstwę ochronną piasku na stropie, 5—6 cm podłogę betonową na podkładzie 10 cm piasku i 15—20 cm warstwę piasku na ścianach bocznych. Wszelkie otwory i przejścia przewodów należy starannie uszczelnić (pakuły, korek) i zasmarować gliną.

Należy zabezpieczyć wszelkie połączenia kanalizacyjne przed możliwością przedostania się płynów ulicznych. Jest to szczególnie ważne, gdy niema syfonowych zamknięć.

Schron powinien posiadać wyjście zapasowe, które jednak może być prowizorycznie zamurowane cienką ścianką łatwą do wyburzenia. Wyjście zapasowe musi prowadzić bezpośrednio na dwór. Wejście należy zabezpieczyć przy pomocy zasłon przeciwgazowych, a okna — przy pomocy okiennic z dykty i warstwy piasku; wszelkie szczeliny — uszczelnić i zakleić papierem. Jedno z okien może być zabezpieczone w taki sposób, by mogło być wykorzystane, jako wyjście zapasowe. Ciekawy jest warunek stawiany przez autorów,




*Rys. 4 — Schron piwniczny domowy.*

aby konstrukcja zabezpieczająca okno sięgała 50 cm na boki i w górę.

Zaopatrzenie ludzi w powietrze może być 3-ch rodzajów:

1) stworzenie zapasu powietrza (pomieszczenia uszczelnione),

2) regeneracja, czyli wentylacja o obiegu zamkniętym,

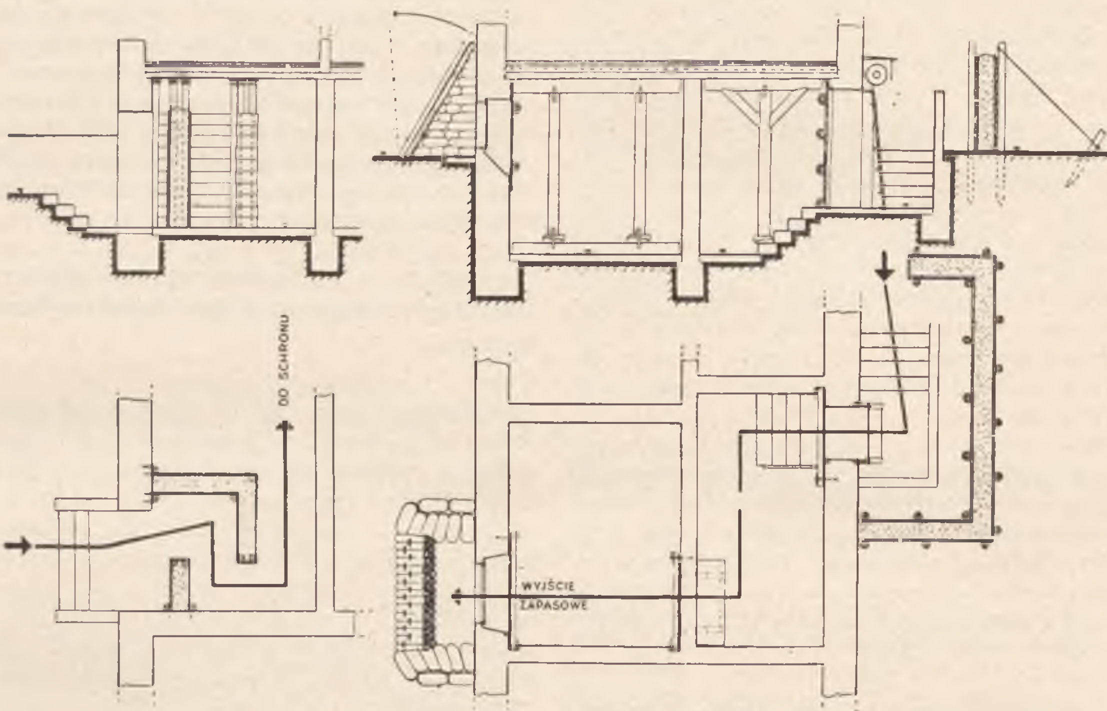
3) doprowadzenie powietrza z zewnątrz.

Autorzy ustalają następujące normy, zależnie od tego, czy ludzie znajdujący się w schronie pracują, czy nie:

*Dla niepracujących:*

| | |
|---|---|
| Niezbędna objętość powietrza na osobę | 1—2 $m^3$ |
| Największa ilość dwutlenku węgla | 2% |
| Najwyższa temperatura | 23—30° C. |
| Doprowadzenie świeżego powietrza na człowieka-godzinę | 2 $m^3$ |

ry ręczne obliczane są na 500—700 ltr/min. (przy 30—40 obrotów korby) przy wyżej podanych normach wentylator taki dostarczy powietrza na 20 ludzi niepracujących lub 10 pracujących. Wentylatory mechaniczne są dużo wydajniejsze, dlatego też schrony muszą posiadać klapy dla zredukowania nadciśnienia, uniemożliwiające wtargnięcie gazów z zewnątrz. Temperatura w schronie nie powinna przekraczać 30° C, powietrze—odpowiednio suche, bez przykrych zapachów, pozatem




*Rys. 5 — Zabezpieczenie wejść do schronu.*

*Dla pracujących:*

| | |
|---|---|
| Niezbędna objętość powietrza na osobę | 2—4 $m^3$ |
| Największa ilość dwutlenku węgla | 2% |
| Najwyższa temperatura | 22—23° C. |
| Doprowadzenie świeżego powietrza na człowieka-godzinę | 3—4 $m^3$ |

Dla lepszego wykorzystania pomieszczeń uszczelnionych należy stosować 20% roztwór sody albo granulki alkaliczne. Przy regeneracji (obieg zamknięty) na 1 osobę trzeba 140 g wodorotlenku sodowego, 150 g oksylitu i 25 litrów tlenu.

Przy wentylacji należy dążyć do uzyskania nadciśnienia 2—5 mm sł. w., co odpowiada podmuchowi wiatru o szybkości 5—7 m/sek. Wentylato- powinna istnieć możność przewietrzania przed i po ataku gazowym.

Dla zabezpieczenia przed bombami burzącemi wystarczy przyjąć kaliber 100 kg, które najwięcej będą stosowane. Pozatem zabezpieczenie takie pod względem gospodarczym znajduje jeszcze uzasadnienie. W zależności od kalibru bomb grubość stropów żelbetowych wynosi: dla bomb 50—100 kg — 0,70—1,10 m żelbetu; dla bomb 300—1000 kg — 1,40—2 m żelbetu. Przy istnieniu kilku stropów należy sumować ich grubości, zmniejszone o 30—25%.

Przy budowie schronów w nowych budynkach zalecane są w pierwszym rzędzie konstrukcje żelbetowe szkieletowe, wzmocnione stropem żelbetowym.

*inż. K. B-ski*

# DZIAŁ LEKARSKI

## E. Berger: **Zatrucia zawodowe w przemyśle prochów i materjałów wybuchowych w przemysłach pomocniczych i pokrewnych.**

*(Przegl. Techn. Nr. 2, 1936).*

Autor podaje na wstępie pojęcie trucizny według Lewina i Pfeffera. Przeprowadza podział zatruć na: 1) przypadkowe, 2) mordercze i samobójcze, 3) zawodowe, 4) nałogowe. Podkreśla rosnącą wciąż ilość zatruć zawodowych, idącą równolegle z rozwojem przemysłu chemicznego. Następnie omawia ogólnie sprawę działania na żywy organizm i drogi przenikania trucizn, oraz los trucizn w organizmie. Autor dzieli trucizny przemysłowe na: 1) pyły szkodliwe, 2) pary i gazy szkodliwe. W artykule swym omawia autor proch czarny, pył grafitowy, pył bawełny strzelniczej, pył dwufenyloaminy, pył centralitu, pył melinitu i krezylitu, dwunitrofenol, dwunitrochlorobenzen, dwunitrotoluen, trotyl (trójnitrotoluen), nitrolit (trójnitroanizol), oraz urotropinę. Następnie przechodzi do par i gazów szkodliwych, które dzieli na: 1) pary toksyczne, 2) gazy i pary toksyczne żrące. Do grupy pierwszej zalicza rtęć, różne alkohole, eter, aceton, aromatyczne rozpuszczalniki, nitroglicerynę, benzen i homologi, nitrobenzen, dwu i trójnitrobenzen, nitrotolueny i nitroksyleny, nitronaftaleny, chlorobenzen, dwunitrofenol i nitrochlorofenol. Przy każdym z wymienionych środków omawia autor jego działanie na organizm ludzki i niektóre metody, zapobiegające zatruciu przez te związki.

## Holm-Zeiss-Bruns: **Nowe drogi w ratownictwie**

*(Veröff. aus d. Geb. d. Heeres-Sanitätswesens, Nr. 97, 1935).*

Autorzy stoją na stanowisku, że należy utrzymać w dalszym ciągu w armji niemieckiej metodę ramieniową sztucznego oddychania (Silvester-Howard), jako najlepszą i jedyną godną polecenia. Jest ona najwydatniejsza pod względem wentylacji płuc i wywierania nacisku na serce, zupełnie bezpieczna w wykonywaniu i nie wymaga żadnych pomocniczych przyrządów. Autorzy rozstrzygają dalej sprawę leków, używanych przy zaburzeniach ze strony oddechu i krążenia. Zezwalają w dalszym ciągu na używanie lobeliny przez ratowników nielekarzy, zatrzymują nadal kardiazol w wojskowym lekospisie, zbierają dalej doświadczenia, dotyczące ikoralu. Autorzy wypowiadają się sceptycznie na temat koraminy, gdyż jest ona produktem pochodzenia obcego, więc nie można na niej planowo opierać się.

## Haubenreisser - Kaefer - Sauerbruch - Magnus: (jak wyżej). **Narkoza na froncie.**

Zdaniem autorów, należy zatrzymać dotychczasową chloroformowo-eterową metodę narkozy w ewentualnem połączeniu z injekcją skopolaminy; awertynę polecają tylko dla leczenia tężca, prócz tego zwracają uwagę na evipan-natrium. Rozważano również szeroko zagadnienie narkozy dla zatrutych gazami bojowemi. W ostatecznym wyniku stwierdzono jednak, że pod tym względem zupełnie brakuje literatury i doświadczeń. Wobec tego należy przekazać to ważne zagadnienie do systematycznego doświadczalnego zbadania i ostatecznego wyjaśnienia.

## O. Muntsch: **Doświadczenia nad własnościami przeciwiperytowemi maści chloraminowej.**

*(Gassch. u. Luftsch. Nr. 2, 1936).*

Stwierdzenie faktu, że pewne ciała chemiczne (wapno, chloramina, podchloryny), zawierające aktywny (lekko odszczepialny), chlor, rozkładają iperyt, posłużyło do zastosowania tych ciał, jako środków do odkażania skóry. Już w czasie wojny używano wapna chlorowanego w postaci pudru, którym pokrywano miejsca skóry zwilżone iperytem. Istotnie, jeśli ten zabieg wykonano szybko, nie dochodziło do oparzenia, względnie siła oparzenia wybitnie malała. Aby uniknąć przykrych skutków reakcji między iperytem a wapnem chlorowanem, dodawano magnezji i talku, w celu rozcieńczenia wapna chlorowanego i zwiększenia jego przyczepności do skóry. Ostatnio zarzucono zupełnie wapno chlorowane w postaci pudru i zaczęto stosować papkę z wapna chlorowanego i wody. Papka ułatwia zetknięcie ze skórą, trzyma się jej lepiej i nie wykazuje tak silnie egzotermicznej reakcji w zetknięciu z iperytem, jak suche wapno chlorowane. Autor poleca stosowanie na skórę papki złożonej z 1 części wapna chlorowanego i 1 części wody. Papkę nakłada się na skórę bez wcierania i po 10 minutach spłukuje się ją wodą. Maści z wapna chlorowanego, która mogłaby być magazynowana nie udało się dotychczas zrobić, gdyż traci ona z biegiem czasu czynny chlor i staje się bezskuteczna. Dlatego sporządzono maść Lostex z innej substancji, zawierającej chlor czynny, mianowicie z chlorami-

ny. Jest to maść trwała i nadająca się do dłuższego magazynowania, składa się z 5-ciu części dwuchloraminy, (p-Toluolsulfodichloramid) i 95 części podkładu do maści. Maść ta nie zmienia swej ilości aktywnego chloru po trzech miesiącach magazynowania, a nawet dłużej; konsystencja jej również nie ulega zmianie, nawet przy przechowywaniu w temperaturze 50 stopni. Autor przeprowadzał doświadczenia z działaniem maści świeżej i sporządzonej przed trzema miesiącami. Okazało się, że zwierzęta, leczone tą maścią po godzinie od chwili zaiperytowania skóry, lub później, mimo to ciężko chorowały i przeważnie ginęły. Jeśli maści użyto w pół godziny po zaiperytowaniu skóry, działała ona silnie osłabiająco na przebieg oparzenia. Jeśli zastosowano maść po 15 minutach od chwili zaiperytowania i wtarto ją w skórę w ilości 2 cm.$^3$ na kroplę użytego iperytu, przeważnie oparzenie nie występowało. Jeśli zastosowano maść jeszcze wcześniej, objawy nigdy nie występowały. Ochrona skóry była zupełna. Tak samo działała maść świeża, jak i ta, którą sporządzono przed trzema miesiącami. Przeprowadzono równocześnie badania kontrolne z papką wapna chlorowanego. Wyniki były takie same, jak przy stosowaniu maści Lostex. Autor przeszedł do doświadczeń na ludziach. Oparzył przedramię trzem osobom kroplą iperytu czystego. Po trzech minutach iperyt wsiąkł całkowicie w skórę. Zapomocą wacika wtarto maść Lostex w skórę, w ilości 2,5 cm.$^3$; pierwszej osobie po 3 minutach, drugiej po 5, trzeciej po 10 minutach. U pierwszej osoby nie wystąpiły wogóle żadne objawy oparzenia. U drugiej osoby pojawiło się po 24 godzinach słabe zaczerwienienie skóry i pęcherzyk wielkości główki szpilki. Objawy te znikły zupełnie bez leczenia po trzech dniach. U trzeciej osoby pojawiło się po 8 godzinach zaczerwienienie skóry i pęcherzyk wielkości główki szpilki. Po trzech dniach i u tej osoby zniknęły te objawy zupełnie i bez leczenia.

Jak wynika z tych doświadczeń maść Lostex nadaje się do zapobiegania oparzeniom skóry pod warunkiem, że użyje się jej najpóźniej w kwadrans po skażeniu skóry iperytem. Maść chloraminowa ma tę przewagę nad wapnem chlorowanem, że nie traci na swej sile działania nawet po długiem przechowywaniu.

# KOMITETY DOMOWE OBRONY PRZECIWLOTNICZO-GAZOWEJ

## Komendant opl budynku

Obowiązki komendanta o p l budynku w czasie pokoju obejmują prace propagandowe, organizacyjne, wyszkoleniowe oraz przygotowania materjałowe. Do realizacji tych prac powinien on opracować szczegółowy plan swej działalności oraz plan obrony budynku na podstawie przewidywań przyszłych wypadków. Przewidywania te obejmują różne sytuacje, które może wytworzyć nalot. W ogólnym planie obrony powinno się znajdować odpowiednie rozwiązanie dla każdej sytuacji. W wyniku ułożenia planu ogólnego wyłonią się wyraziście zadania dla poszczególnych służb domowych i ich doraźnych ugrupowań.

Służby o p l budynku w ogólnych zarysach muszą być poinformowane o przewidywanem ich użyciu nietylko do spełnienia bezpośrednich obowiązków, lecz i do pomocy innym służbom. Informacje te uważane być muszą tylko za zamierzenia komendanta, lecz nie za stałą jego dyspozycję. Komendantowi o p l domu należy zostawić możność dysponowania służbami odpowiednio do potrzeb, natomiast stałe obowiązki służb, zdążające do utrzymania porządku, muszą być ujęte instrukcją. Będzie ona obejmowała czynności, które stale się powtarzają w okresie pogotowia o p l, w czasie alarmu, napadu i odwołania alarmu. Pożądane jest opracowanie instrukcyj dla wszystkich służb.

Komendant o p l budynku powinien ustalić czynności, które sam ma wykonać w różnych okresach obrony.

Prace stale powtarzające się, o charakterze administracyjnym, niezależne od sytuacji, powinny być spisane. Utrwalenie ich w „dzienniku czynności" jest bardzo pożądane, gdyż stwarza pewność, że żadna czynność nie zostanie zapomniana i będzie wykonana we właściwym czasie. Kolejność ich wykonania ustala się ważnością do celów obrony. Ponadto „dziennik czynności"

przy zmianie obsady może być bardzo cennym materjałem dla nowego komendanta o p l budynku.

Po ogłoszeniu pogotowia komendant budynku wykonuje następujące czynności:

1) zawiadamia mieszkańców o wprowadzeniu pogotowia o p l i skutkach tego zarządzenia;

2) zawiadamia, jakie sygnały oznajmiać będą alarm i jego odwołanie;

3) podaje do wiadomości mieszkańców adresy i ewent. Nr. Nr. telefonów (zapomocą ogłoszenia, wywieszonego w widocznem i łatwo dostępnem miejscu):

a) Komendy o p l dzielnicy (miasta),
b) najbliższego posterunku P. P.,
c) najbliższego schronu p-gaz.,
d) najbliższej straży ogniowej,
e) najbliższego punktu ratowniczo-sanitarnego,
f) najbliższego kąpieliska natryskowego i odkażalni;

4) wzywa członków służb domowych do objęcia obowiązków;

5) sprawdza stan osobowy służb;

6) podaje do wiadomości ustaloną kolejność dyżurów i sposoby zdawania służby;

7) przypomina podstawowe obowiązki służb;

8) zarządza rozmieszczenie sprzętu w przewidzianych miejscach; przy tej okazji powinien być sprawdzony stan techniczny sprzętu;

9) przeprowadza przegląd całego domu, wszystkich poddaszy i pomieszczeń uszczelnionych;

10) wzywa mieszkańców, którzy nie przygotowali pomieszczeń uszczelnionych, do przyśpieszenia ich urządzenia;

11) poleca doprowadzić do porządku poddasza oraz usunąć wszystkie zauważone usterki w sprzęcie i urządzeniach obronnych;

12) kontroluje gaszenie i maskowanie świateł;

13) nadzoruje nad działalnością służb pod względem punktualności obejmowania dyżuru przez kolejne zmiany i zachowania się w czasie dyżuru. Nadzór ma być wykonywany w formie niespodziewanych lustracyj, a to celem niedopuszczenia do lekceważenia obowiązków przez służby.

W czasie trwania pogotowia o p l komendant budynku nie może oddalać się poza budynek, bez pozostawienia na miejscu zastępcy. Pod nieobecność komendanta wszystkie jego obowiązki i prawa przechodzą na zastępcę.

Okoliczności wywołane ogłoszeniem pogotowia o p l wymagają, by podane czynności zostały wykonane w jak najkrótszym czasie. Oczywiste jest, że komendant o p l budynku sam wszystkiego wykonać nie może. Powinien on przewidzieć wykonanie niektórych czynności przez swego zastępcę lub inne osoby ze służb. Należałoby obliczyć dokładnie, ile trzeba czasu na poszczególne czynności; w ten sposób dojdzie się do ilości osób i czasu potrzebnego do wprowadzenia pogotowia o p l na terenie domu. Uzyskane dane należałoby zapisać w „dzienniku czynności".

Niezwłocznie po nadaniu w posesji sygnału alarmu przez posterunek alarmowy, komendant budynku zarządza sprawdzenie, czy wszyscy mieszkańcy są zaalarmowani. Wykonanie tego powierza łącznikowi, który obchodzi wszystkie lokale, a w nocy nawet budzi śpiących mieszkańców. Osobiście komendant sprawdza, czy wszystkie posterunki i służby zajęły wyznaczone im miejsca, jak się zachowują i czy poczyniły przewidziane przygotowania wstępne do obrony. W szczególności sprawdza on, czy sprzęt przeciwpożarowy i środki gaśnicze w oznaczonej ilości znajdują się na wyznaczonych miejscach, czy pootwierano wejścia na strychy i ze strychów na dach. Po wykonaniu powyższego powraca do lokalu komendy o p l budynku. Dopiero okoliczności wywołane trafieniem bomby w posesję mogą wymagać zmiany miejsca pobytu komendanta. Akcją ratowniczą powinien on kierować z miejsca najbardziej do tego celu odpowiedniego.

*(d. c. n.)*

PRENUMERATA W KRAJU: rocznie 6 zł. ABONAMENT ZAGRANICĄ: rocznie 7 franków szwajc.
CENA EGZEMPLARZA: 60 groszy. KONTO CZEKOWE P.K.O. 20040

KOMITET REDAKCYJNY: *plk. inż. KAZIMIERZ MONIUSZKO,*
członkowie: *kpt. ZDZISŁAW MARYNOWSKI, kpt. ADAM ZIELIŃSKI*

Redaktor: *inż. TADEUSZ KOWALIK* Wydawca: *ZARZĄD GŁÓWNY L. O. P. P.*

**Warszawa, ul. Wierzbowa 9, telef. 562-20.**

WYTWÓRNIA PUDEŁEK TEKTUROWYCH

# „UNION”

Warszawa, ul. Nowolipki Nr. 67

Telef. 759-33 (11-59-33) i 743-64

Wykonywa wszelkiego rodzaju pudełka: galanteryjne, mechaniczne, sztancowane i składane oraz sztancowanie różnorodne. Plakaty i zabawki tekturowe.

# Sp. Akc. J. JOHN w Łodzi

WYKONYWA: PĘDNIE. OBRABIARKI.
KOŁA ZĘBATE.
PRZEKŁADNIE ZĘBATE.
MOTOREDUKTORY.

Przedmioty masowej produkcji z obróbką w warsztacie mechanicznym

WSZELKIE ODLEWY ŻELIWNE

BIURA WŁASNE:

Warszawa, Poznań, Kraków, Lwów, Gdańsk, Katowice

RAFINERJA TERPENTYNY i FABRYKA POKOSTU

Zał. w r. 1906 **N. ABRAMOWICZ** Zał. w r. 1906

Warszawa - Praga, ul. Mińska 18-20-22 (dom własny)

**TELEFONY:** godziny biurowe: **10-15-98**, godziny pozabiurowe: **10-05-98**

TERPENTYNA
SMOŁA DRZEWNA
DZIEGIEĆ DRZEWNY

CARBOLINEUM

POKOST LNIANY
OLEJ LNIANY
PAK DRZEWNY

Zakłady Mechaniczne

**B.Tomaszewski**

Warszawa, ul. Ogrodowa Nr. 50

Tel. 2-11-38

Wykonuje przyrządy do wyrobu amunicji oraz części zamienne do samochodów

**„SUROHURT"**

Spółka Akcyjna w Warszawie

Zarząd: Nowy-Świat 57, tel. 2-54-20

Składy, sortownie, kamera dezynfekcyjna i pralnia mechaniczna

ul. Ostroroga 39

**SUROWCE** dla przemysłu włókienniczego, oraz specjalny dział **CZYŚCIWA** do maszyn i celów technicznych

Firma obsługuje państwowe, samorządowe i prywatne instytucje przemysłowe oraz koleje

Sprzęt kuchenny do użytku wojskowego

Narzędzia puszkarskie, rusznikarskie, lotnicze oraz narzędzia warsztatowe

**POLECAJĄ**

**KRZYSZTOF BRUN i SYN S. A.**

W WARSZAWIE PLAC TEATRALNY

PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT BUDOWLANYCH

**„WSPÓLNA PRACA"**

Spółka z ogr. odp.

Warszawa, ul. Czerwonego Krzyża 9 m. 5, tel. 243-12

Wykonywa: wszelkie roboty budowlane, remonty, nadbudowy, projekty, kosztorysy, obliczenia statyczne i t. p.

DOM HANDLOWY

**B. NEUFELD**

WARSZAWA, LESZNO 54

PRZETWORY
CHEMICZNE
GARBNIKI
BARWNIKI
ANILINOWE

TELEFONY:

Centrala: 11-87-57 i 11-83-26
Dyrekcja: 11-44-23

**JULJAN GLASS**

SKŁADY ŻELAZA

CENTRALA:
Warszawa,
Al. Jerozolimska 41

Telefony:
9-82-71, 9-82-83, 9-95-99, 9-91-96

Adres telegraf.:
JOTGLAS–WARSZAWA

SKŁADY:
Wola, ul. Prądzyńskiego, 26a, telefon 212-75
Plac Grzybowski 8, tel. 533-38

ODDZIAŁY:

Białystok, ul. Artyleryjska 9, telefon 6-19
Łódź, ul. 11-go Listopada 107, tel. 187-58

FABRYKA PUDEŁEK TEKTUROWYCH

i OPAKOWAŃ

BLASZANYCH

**„SOKÓŁ"**

Warszawa, Leszno 38

Telefon Nr. 11-09-98

**DOM HANDLOWY**

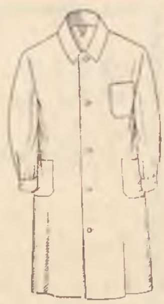
# A. ROBOWSKI

ul. Moniuszki 5
vis à vis „Cafe Adria"
telefon 662-94

WARSZAWA



KOMBINEZONY LOTNICZE, SZOFERSKIE, UBRANIA OCHRONNE, ROBOTNICZE. PŁASZCZE BIUROWE, LEKARSKIE, LABORATORYJNE FARTUCHY GOSPODARSKIE



HURT — DETAL

# „SEPEWE"

**EKSPORT PRZEMYSŁU OBRONNEGO**

Spółka z ogr. odp.

WARSZAWA, WILCZA 65

Adres telegr. „Sepewe — Warszawa"

TELEFONY:

8-23-40 Dyrektor
8-23-62 Wicedyrektor
8-23-52 Dział Lotniczy
8-23-88 Sekretarjat
8-23-88 Buchalterja

Broń i amunicja artyleryjska, broń ręczna i maszynowa, amunicja karabinowa. Proch i materjały wybuchowe. Lotnictwo wojskowe i cywilne, oraz wszelkie materjały, wchodzące w zakres uzbrojenia i wyekwipowania wojennego

**MECHANICZNA WYTWÓRNIA PUDEŁEK TEKTUROWYCH**

# „KARTONLUX"

**WARSZAWA, NOWOLIPKI 71/73**
**TELEFON 11.72-79**

PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT BUDOWLANYCH i DROGOWYCH

# Inż. Aleksander BUTKIEWICZ

WARSZAWA — ŻOLIBÓRZ
MICKIEWICZA 30, TELEF. 11-66-55

**STUDJA**
**PROJEKTY**
**BUDOWA**

**KOLEJE**
**SZOSY**
**MOSTY**
**BUDYNKI**

**MASKOWANIE** przeciwlotnicze hangarów, budynków, gmachów fabryczn.

**BUDOWA** schronów przeciwgazowych i lotnisk

SPECJALIŚCI WYSYŁANI SĄ NA ŻĄDANIE

**Towarzystwo Zakładów Chemicznych**

# „STREM" Sp. Akc.

**Zarząd: Warszawa, ul. Mazowiecka 7**
Telef. Nr. Nr. 635-36, 584-30

**FABRYKI: w Strzemieszycach, Łodzi, Tarchominie i Lwowie**

ODZNACZENIA:
Dyplom honorowy Ministerstwa Przemysłu i Handlu na Wystawie Sanitarno-Higjenicznej w Warszawie w r. 1927

KLEJ KOSTNY i SKÓRNY w największym gatunku. SPECJALNY KLEJ MALARSKI do wszelkich robót malarskich. SPECJALNY KLEJ KARTONAŻOWY do wszelkich robót kartonażowych. PLASTOKOL — klej do fabrykacji gumy. ŻELATYNA TECHNICZNA. ŻELATYNA DO FABRYKACJI KAPSUŁEK. SPUMOL — środek przeciwko pienieniu kleju. GLICERYNA FARMACEUTYCZNA chemicznie czysta. GLICERYNA TECHNICZNA I DYNAMITOWA. OLEINA. STEARYNA. STERACID do mieszanek gumowych. STEARYNIAN CYNKU techniczny i kosmetyczny. STEARYNIAN MAGNEZU. STEARYNIAN GLINU. STEARYNIAN WAPNIA. MĄCZKI KOSTNE NAWOZOWE.

Wielki złoty medal na P. W. K. w Poznaniu w r. 1929.
Dyplom honorowy Min. Przem. i Handlu w Poznaniu w r. 1929

TOWARZYSTWO AKCYJNE DLA FABRYKACJI ŚRUB I WYROBÓW KUTYCH

**BREVILLIER S-ka i A. URBAN SYNOWIE**

Reprezentacja i centralne biuro w Ustroniu (Śląsk Ciesz.)
Fabryka wyrobów kutych i odlewnia żelaza w Ustroniu
Fabryka śrub i nitów w Sporyszu obok Żywca (Małopolska)

**Fabryka w Ustroniu** wykonuje wszelkiego rodzaju wyroby kute dla kolei, przemysłu i rolnictwa

**Odlewnia żelaza w Ustroniu** wyrabia wszelkie odlewy z żelaza lanego

**Fabryka śrub w Sporyszu** wytwarza wszelkiego rodzaju śruby i nity

SPRZEDAŻ WYROBÓW FABRYKI I ODLEWNI W USTRONIU: USTROŃ (ŚLĄSK CIESZ.)

Sprzedaż wyrobów fabryki w Sporyszu przez: ZJEDNOCZONE POLSKIE FABRYKI ŚRUB Sp. z o. o. BIELSKO, INWALIDZKA 2

SKŁAD SPRZEDAŻNY CHIRURGICZNYCH INSTRUMENTÓW Z NIERDZEWIEJĄCEJ STALI R. K. 3 W USTRONIU

Dom Handlowy

**HERMAN MEYER**

Spółka Akcyjna

Warszawa,
ul. Traugutta 2

**Dr. E. PAULIN**

**Sp. z o. o.**

Warszawa, ul. Królewska Nr. 29a
tel. 6.32-17

CHEMIKALJA FARMACEUTYCZNE
I TECHNICZNE
METALE SZLACHETNE

TOWARZYSTWO
HANDLOWO-PRZEMYSŁOWE

**Mieczysław Zagajski**

**Spółka Akcyjna**

**Warszawa, ul. Żórawia Nr. 3 tel. 550-20**

PRODUKTY SMOŁOWCOWE,
SUROWCE I MATERJAŁY
BUDOWLANE

**ROK ZAŁOŻENIA 1887**

FABRYKA NARZĘDZI
DO OBRÓBKI METALI

**JÓZEF DZIEWULSKI i S-ka**

**Spółka Akcyjna**

Warszawa, ul. Kolejowa Nr. 51, telefon 6.47.63

SPECJALNOŚĆ FABRYKI

Gwintowniki, rozwiertaki, gwintownice skośne i gazowe, narzynki, oprawki do narzynek i pokrętki nastawialne do gwintowników

CENNIKI NA ŻĄDANIE

**Biuro Sprzedaży Zjedn. Fabryk Drutu i Gwoździ Sp. z o. o.**

Warszawa, Pl. Napoleona Nr. 9, tel. 5-66-30

Druty zwyczajne, wszelkie żelazne ciągnione, żarzone do szycia introligatorskie. ● Druty ocynkowane. ● Druty ocynkowane telegraficzne, telefoniczne według przepisów teletechnicznych. ● Druty pokryte metalami miedziowane, mosiądzowane, ocynowane, obołowione i lakierowane. ● Druty kolczaste czarne i ocynkowane. ● Druty do spawania. ● Gwoździe żelazne i stalowe wszelkiego rodzaju kwadratowe i okrągłe, handlowe, sztyfty fasonowe i patentsztyfty. ● Gwoździe pokryte metalami.

WARSZAWSKA FABRYKA WYROBÓW OŁOWIANYCH i CYNOWYCH

**W. KEMNITZ**

Warszawa IV, Terespolska Nr. 24. Tel.: 10-24-24 i 10-01-24

**Rury i blacha** ołowiana, **drut** z ołowiu, cyny i kompozycji, **plomby** ołowiane, **mufy** do łączenia kabli, **syfony** ołowiane, **folja** z ołowiu, oraz czystej cyny (staniol), **staniol** dla celów radjotechnicznych (kondensatorów stałych). **Cyna** do lutowania zwyczajna oraz w rurkach napełnionych kalafonią lub pastą. **Pasta** do lutowania (rapidan), **wełna** ołowiana. Wszelkie **paski** z ołowiu, cyny lub kompozycji. **Ołów** do witraży. Zbiorniki i wężownice ołowiane i t. p. Blacha aluminjowa w arkuszach, taśmach i krążkach.

**Prospekty i oferty na żądanie**

CENTRALA NARZĘDZI

**B-cia I. i R. RUBINSTEIN**

WARSZAWA, PLAC GRZYBOWSKI Nr. 1

TELEFONY: sklep **2-93-71**, biuro **6-10-94, 5-37-59, 5-37-61**

**ODDZIAŁ:** Pl. Grzybowski 12. Tel. 5-94-25

Stale na składzie wszelkiego rodzaju narzędzia do obróbki metali i drzewa tak maszynowej jak i ręcznej

**Olbrzymi asortyment narzędzi wyrobu krajowego**

**MAJDE i S-ka** Warszawa, Okopowa 15 Tel.: 611-33 i 211-33

Mydło **„REWOLWER"**

Świece ■ Mydła toaletowe ■ Kosmetyki

**Spółka Akcyjna dla Handlu i Przem. Włóknistego**

**„WŁÓKNO POLSKIE"**

Biuro i składy: Okrąg 6/8 (przy Ludnej d. wł.), tel. 9-56-11

SPRZEDAŻ: Warszawa, Nalewki 28, tel. 11-71-10

FARBIARNIA — BIELNIK — MERSERYZOWNIA

Warszawa, ul. Gostyńska 13 (d. wł.), tel. 5-08-13

Przędza weł. i baweł. dla przemysłu trykotaż., pończosz. i na rob. ręczne. **Sprzedaż hurtowa**

**SPRZĘT SZKOLNY sp. z o. o.**

Warszawa, ul. Świętokrzyska 1/3 i 5 tel. 518.01 i 657.67

poleca pomoce naukowe dla szkół i formacyj wojskowych, oraz epidjaskop „HEL" niezbędny w pracach propagandowych L. O. P. P.

Dostawa szmat pranych do czyszczenia maszyn

**Henryk URWICZ**

WARSZAWA, UL. MIŁA 52

Skład materjałów budowlanych

**C. STROSBERG**

Warszawa, Grochowska 143-a

Telefon Nr. 10-02-14

**S. K. S.** Wytwórnia małych silników i wentylatorów elektrycznych

**Warszawa, Marszałkowska 71, tel. 8-17-44**

**SKŁAD GWOŹDZI I DRUTU**

**A. i Z. Czamarka** WARSZAWA PLAC GRZYBOWSKI Nr. 8

**„WARZAG"** Sp. z o. o. W-wa, Senatorska 36 Tel. 205-14, 281-66

Maski i okulary ochronne ● Aparaty tlenowe i ratownicze ● Apteczki ratownicze P. C. K.

**HYDROFOR** WARSZAWA

biura: Sienna 22, tel. 625-59 i 292-56

wytwórnia: Burakowska 9, tel. 12-08-77

Pompy odśrodkowe

Pompy głębinowe

**ZBIORNIKI DLA BENZYNY, KONSTRUKCJE**

MECHANICZNA FABRYKA WYROBÓW tkacko-powroźniczych, taśm rymarskich i tapicerskich oraz pasów transmisyjnych p. f. **„KNOT"** Egz. od 1895 r.

**WOLF CUKIERMAN**

**Warszawa, ul. Smocza 6. — Tel. 11-93-57**

**Wykonuje:** taśmy tapicerskie, rymarskie, lejcowe i dla strażaków oraz różne taśmy dla celów technicznych. Pasy transmisyjne do młynów, tartaków i różnych maszyn i bawełniane do przędzalń

**T. R. E. T-wo Robót Elektrycznych**

Warszawa, ul. Smolna 19, tel. 220-40 i 669-45

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**Towary manufakturowe** **Łazarz Czertow**

Warszawa, ul. Leszno Nr. 13

WARSZAWSKA HURTOWNIA JAJ

**Ogrodowa 13** tel. 2-03-24 i 5-35 56

POLECA:

**JAJA — MASŁO — SERY** we wszystkich gatunkach

*CENY ŚCIŚLE RYNKOWE*

**FRANCISZEK JAWOROWSKI**

**Wytwórnia Chemiczna** ● **Warszawa, Gęsia 99, tel. 11-36-54**

**Poleca wyroby własnej produkcji:** wyborowe mydło do prania i mycia — Mydło szare, maziste — Mydło płynne i zaprawy do podłóg, woskowo-terpentynowe.

**Ceny niskie** **Wysyłka natychmiastowa**

**ZAKŁADY PRZEMYSŁOWO - HANDLOWE**

**WŁADYSŁAW PASCHALSKI**

**WARSZAWA, UL. ŻYTNIA Nr. 15/17**

Skrót telegr. „ZETPEHA". TEL. 203-84, 671-16, 203-13

OBRABIARKI do metali ● SPRZĘT uzbrojenia ● URZĄDZENIA KOLEJOWE zabezpieczające i sygnalizacyjne ● MASZYNY wszelkie precyzyjne

**Inż. IGNACY BRACH**

Przedsiębiorstwo Budowy Urządzeń Mechanicznych

Spółka z ogr. odpowiedzialnością

**Warszawa, Spiska 8**

**Telefon 284-16**

DŹWIGI OSOBOWE I OSOBOWO - TOWAROWE — STACJE BENZYNOWE — BRAMY O NAPĘDZIE MECHANICZNYM